Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

# SPERIMENTARE

L.1.800 FEBBRAIO 80 RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA 2






in regalo il 4° Poster

FREQUENZIMETRO DIGITALE

## KITS E PROGETTI

FREQUENZIMETRO DIGITALE

AUTO CLOCK

AMPLIFICATORI IBRIDI A LARGA BANDA



TRASMETTITORE D'ALLARME TELEFONICO

AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

LUCI SEQUENZIALI A 10 VIE

BANCO DI PROVA PER CIRCUITI SPERIMENTALI

## HI FI E MUSICA

ALTA FEDELTÀ NELL'AUTO

STRING SYNTHESIZER

CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

# SONY® HiFi '80 a livello dei Nuovi Desideri




LA FURMAN GARANTISCE E RIPARA UNICAMENTE I PRODOTTI SONY MUNITI DELLA SPECIALE "GARANZIA ITALIANA" CHE ATTESTA LA REGOLARE IMPORTAZIONE

# pietà per chi piange

Il capitano Paul Mordek atterrò con un volo di linea nel moderno aeroporto di Lod, Tel Aviv, e sbrigò rapidamente le formalità di sbarco. Dopo la licenza, si era rimesso in divisa. I piloti da caccia, da parte degli altri israeliani godono di una particolare considerazione: come fossero considerati degli "angeli protettori", un po' come i londinesi consideravano i loro piloti di Spitfire nel lontano 1940.

Salì su di uno dei furgoncini vetrati che facevano funzione di taxi, ed un paracadutista in tuta mimetica con il mitra a tracolla gli fece rispettosamente spazio. Una vecchietta pateticamente gli offrì delle caramelle. Il mini-bus partì e si arramicò verso le alture della Giudea. Paul vide sfilare il noto e caro panorama; gli uliveti, poi più in alto le foreste di pini punteggiate da rocce gessose, gli alberi di Giuda cremisi, dai fiori che spuntano direttamente dal tronco, le rare fattorie, i prati cosparsi di fiori gialli a piccoli girasoli. Nel cielo sfrecciò un Mirage diretto chissà dove, lasciando una scia lattea. Un Mirage come il mio, pensò Paul. Riandò con la memoria al passato. Sei anni prima aveva ancora la cittadinanza americana, infatti il suo cognome Mordek derivava da quello dei suoi antenati, Mordechai, adattato all'arrivo negli U.S.A. per una più facile pronuncia da parte degli anglofoni. Si era congedato dall'aviazione di marina compiuta la ferma, e spinto da un irresistibile impulso era imigrato nella terra dei Padri, per contribuire a difendere quei pochi milioni di laboriosi israeliani circondati dai potenti, immensi ed armatissimi stati arabi. Talvolta si chiedeva se non l'avesse fatto per spirito sportivo; il classico tifo per il più debole. La sua mente però cancellava subito tale ipotesi, vergognandosene.

*Era un ebreo* ed era giustamente fiero di esserlo.

Il resto della sua storia era semplice; dopo duecento ore di addestramento trascorse su vari aeroplani, passato sul Mirage aveva totalizzato quasi mille ore di voli di guerra, collezionando sei abbattimenti. Era stimato come cacciatore del raro talento. Un Sabra. Del luogo natale, l'Arkansas, rammentava a mala pena le distese di grano, l'università.

Il furgoncino giunse finalmente a Gerusalemme, passando accanto alle grandi case in pietra gialla che si arrampicavano sulla collina. Paul scese non lontano dal suo comando, si sottomise al meticoloso controllo dei documenti, attraversò la "restricted area" (spazio di massima sorveglianza) e salì all'ultimo piano in ascensore. Sedette in attesa d'esser chiamato a colloquio in un confortevole salotto. Dai grandi finestroni poteva vedere l'Orto di Getsemani, la zona vecchia della città fitta di pinnacoli, torri millenarie, cupole lucenti, obelischi. Si scorgeva anche l'inizio della via tortuosa che scendeva verso Ein Karen per la vallata, portando al monastero della Madonna del Pozzo.

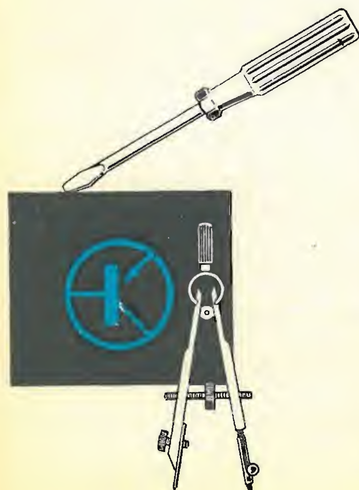
La tradizione voleva che Maria lì avesse incontrato Giovanni Battista. Scosse la testa un pò cinico; oh Gerusalemme! Una vera internazionale religiosa, sacra a maomettani, cristiani ed ebrei! Una graziosa ausiliaria venne a distorglierlo dai suoi pensieri, Tutta professionale, blocco sotto il braccio, divisa ben tagliata che arrontondava i fianchi. Chiese: "il capitano Mordek?" Paul annuì e la seguì dal comandante che lo fece accomodare con brusca cordialità. Apprese che in sua assenza non era cambiato nulla; i siriani, malgrado le loro noie interne, continuavano le loro azioni piratesche con i Mig: entravano nello spazio aereo d'Israele, sparavano a qualunque cosa che si muovesse, sui kibbutz, ai trattori, agli autobus, poi viravano e scappavano oltre frontiera, dove non si poteva seguirli. Si erano registrate molte perdite di vite umane, con queste azioni, ed i comandi caccia erano in allarme permanente. Bisognava stroncare le incursioni, "besé-dr" (capito?).

"Besé-dr" rispose Paul congedandosi.

Dormì presso la sua base delle "Frecce del deserto" immersa negli eucalipti, ma verso le cinque fu gettato giù dalla confortevole brandina americana dal PIM-POM-PIM-POM del preallarme. Prese il casco, la borsetta con i documenti, ed iniziò il suo nuovo giorno di guerra. I Mirage erano ricoverati nelle caverne a prova di qualunque bomba delle vicine alture, trasformate in hangar. Le grotte erano sbarrate da saracinesche in acciaio, e davanti si stendevano le piste di decollo-atterraggio, sicché gli aeroplani potevano uscire allo scoperto già in buona velocità, in modo da rendere difficile il tiro ad un eventuale pilota avversario che fosse riuscito (incredibilmente) a giungere sin lì.

Nelle spelonche riattate erano allineati i sei Mirage che costituivano un "wing", ala contro ala, mimetizzati a chiazze color sabbia, verdoline, grigie; le tinte del deserto. Su tutto spiccava la stella di David. Gli Specialisti li stavano controllando ancora una volta. Paul s'inerpicò nel familiare abitacolo mentre il suo secondo, che doveva proteggerlo in coda, salì sull'aereo accanto. Un attimo dopo gli scarichi eruttarono lunghe fiamme e gli spechi rimbombarono, con tutti i ventilatori in azione, la radio diede il via, le saracinesche si sollevarono rapidamente e Paul spinse al massimo la manetta del gas avventandosi sulla pista asfaltata, inserì la post-combustione e salì verso il sole seguito dal gregario. Sorvolò poco dopo Gerico, una macchia verde nel deserto, e stava passando sul translucido lago di Tiberiade quando il secondo denunciò per radio una noia ai motori.

Gl'ingiunse "questo-è-un-ordine" di tornare indietro ed andò verso il suo destino da solo.



Nel casco di Paul la radio gracchiò in codice "Hallò, Capo Freccia, qui è Raggio". Paul riconobbe la voce del controllore radar a terra.

"Besé-dr, Raggio, da Capo Freccia, avanti cappa" rispose.

"Capo freccia, vi è un ***bandito*** nella vostra zona; rilevamento per sei- otto-zero". I "banditi" erano per tradizione i siriani.

"Capo Freccia scout" annunciò brevemente Paul per dire che avrebbe cercato l'avversario. "Besé-dr" fu la risposta. I missili Sidewinder appesi sotto alle ali iniziarono a "comunicare" con il pilota con il loro codice. Al momento erogavano dei "pii-pii-pii" per significare che non avevano ancora "visto" alcun bersaglio. Il "bandito" però lo scorse Paul; lo riconobbe subito, grazie al buon addestramento; era un Mig 19 dal muso piatto e tronco, dall'alto timone. Scappava verso casa rasoterra, non si vedevano dei suoi compari.

"Bandito in vista" scandì Paul nel microfono "gli sono sopra, Raggio, chiedo il permesso di attaccare!" Sapeva che il controllore stava guardando sul suo tubo catodico se vi erano altri nemici nei pressi, grazie al dispositivo "friend-or-foe" (identificazione di aerei amici ed ostili). "Qui Raggio" rispose finalmente il controllore, ***"buttalo giù"*** una pausa, "passo e chiudo"; gli auguri inespressi si potevano ben rilevare nella voce. Per non superare il Mig, Paul aprì gli aerofreni e mise fuori la "biancheria" o più tecnicamente gl'ipersostentatori.

Forse dal Mig vide un'ombra, forse lo avvertì un sesto senso, ma il siriano capì subito d'essere nei pasticci e fuggì a tutto gas dopo aver virato seccamente per eludere una eventuale salva di missili prematura. Aveva un aereo lento, se paragonato al Mirage. Era una preda abbastanza facile. Paul scivolò d'ala e gli si portò dietro. I missili "videro" per la prima volta il nemico ed iniziarono ad inviare in cuffia dei segnali striduli e frenetici "Prrrii, prriiii, prrrìììì". Sembravano il latrare di una muta di cani che avesse fiutato la volpe.

Il Mig virò ancora disperatamente al limite dello stallo; essendo lento, in cambio era manovriero. Paul fece il possibile per seguirlo ma l'altro era un volpone: non stava fermo un attimo, zigzagava a destra ed a sinistra rendendo difficile il puntamento.

Paul a scanso di guai passò all'ascolto sulla frequenza dei "banditi". Non voleva trovarsene uno in coda, ed in tal modo invece udì il persiano che si raccomandava al suo controllore di volo con affanno, la voce tesa e rauca: "Mayday Mayday, ho dei Mirage addosso — ***sempre esagerati questi persiani, si disse Paul*** — chiedo appoggio, chiedo appoggio!".

La risposta Paul non poteva udirla, ma capì che era negativa dall'angustia che strozzava la voce del nemico nel rispondere "disimpegno impossibile. Ripeto impossibile!". Ormai aveva stretto le distanze e poteva vedere le insegne verdi, bianche e nere dell'avversario. Stava per lanciare i missili, che inviavano frattanto un pigolìo fittissimo, come eccitati. Non appena avesse premuto il pulsante, il siriano si sarebbe dissolto in una palla di fuoco. Il "bandito" però continuava a derapare ed a effettuare manovre disperate, mentre continuava a raccomandarsi al suo controllo. Inutile. Dopo qualche secondo non gli rimase che profferire il tradizionale "passo e chiudo". La radio fece "crrack" sulla voce angosciata, ma chissà perché rimase in funzione; forse un falso contatto. Una frazione di secondo prima di mollare i Sidewinder, Paul udì in tal modo una cosa terribile, che gli fece drizzare i capelli sotto al casco. Un rauco singhiozzo seguito da una nenia lenta e tetra, tristissima. ***Il persiano cantava il proprio elogio funebre,*** piangendo. Sforzava il proprio Mig in impossibili acrobazie e cantava, con le lacrime in gola, una tremula canzone di morte, monotona, cantafera, lugubre. Paul si sentì stringere il cuore. Quello era un ragazzo come lui, che si sentiva alla soglia dell'eternità, in preda ad un panico senza nome, ad un delirio di sgomento e cantava. Cantava come gli antichi prigionieri prima d'essere impiccati. ***Cantava! Piangeva!***

Paul ebbe pietà. Non scagliò i missili, decide di graziare il persiano. Nessuno lo vedeva, non aveva il secondo tra i piedi, quindi non v'era collega che avrebbe potuto testimoniare sul suo comportamento. Diede un briciolo di manetta, accostandosi ancora, armò i cannoncini ausiliari da trenta millimetri, e mentre l'antica terribile canzone continuava a risuonare nei suoi auricolari, prese di mira l'ala del persiano nel telemetro azzurro e fece fuoco ***curando di non centrare l'abitacolo.*** I cannoni eruttarono centinaia di traccianti che troncarono netta la semiala del "bandito" ormai indifferente che procedeva in linea retta aspettando la morte per fuoco.

Il Mig si avvitò immediatamente, precipitando.

Paul implorò mentalmente "buttati, bastardo, non star lì a gemere e cantare, buttati, imbecille, salta fuori prima che sia tardi! ***Vieni fuori, perdìo!".***

Come in risposta, la calottina del Mig saltò via, il siriano uscì contorcendosi dall'abitacolo mentre l'aereo precipitava vertiginosamente. ·PFUM!" si aprì il paracadute a colori. Il "bandito" dondolò nell'aria.

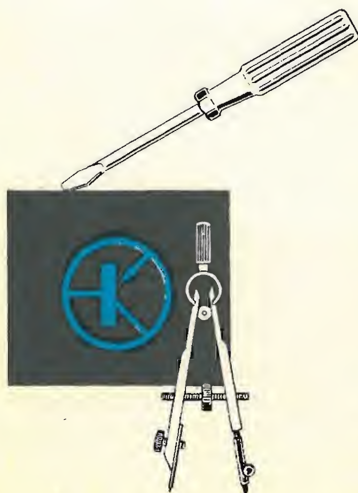
"Capo Freccia a Raggio" chiamò Paul "bandito fuori uso, scende con il paracadute nel settore sei-otto-zero!".

"Besé-dr, Capo Freccia, lo manderemo a prendere" rispose il controllore. "Rientro!" comandò.

"Besé-dr, passo e chiudo" confermò Paul. Virò lentamente verso casa. Sentiva ancora nelle orecchie quel lamento mortale.

"Besé-dr, bandito!" pensò "Eh, la guerra!" si disse; provò a fischiettare dentro la maschera ad ossigeno; era molto contento di sé.

Gianni Brazioli.



# abbonarsi a MARZO conviene ancora




**D**al 1980 si riceve **la rivista preferita,** fresca di stampa, **a casa propria** 10 giorni prima che appaia in edicola.

Si ha la **certezza di non perdere alcun numero** (c'è sempre qualcosa di interessante nei numeri che si perdono ...)

Si **risparmia** moltissimo.

Si usufruisce dello **sconto 10%** su tutti i libri editi o distribuiti dalla JCE.

Si ricevono **bellissimi** e soprattutto **utilissimi doni...**

Qualche esempio:

Il **Transistor Equivalents Cross Reference Guide** un manuale che risolve ogni problema di sostituzione di transistori riportando le equivalenze fra le produzioni Texas, National, Mitshubishi, Siemens, Fairchild, General Electric, Motorola, AEG Telefunken, RCA, Hitachi, Westinghouse, Philips, Toshiba.

La **Nuovissima guida del Riparatore TV Color** un libro aggiornatissimo e unico nel suo genere, indispensabile per gli addetti al servizio riparazione TV.

La **Guida Radio TV 1980** con l'elencazione completa di tutte le emittenti radio televisive italiane, la loro frequenza, il loro indirizzo.

# OFFERTA SPECIA
# ABBONAMENTI
# MARZO ÷ DICEMB

| PROPOSTE | TARIFFE | DONI |
|---|---|---|
| **A)** Abbonamento a **SPERIMENTARE** | **L. 13.000** anziché L. 18.000 | |
| **B)** Abbonamento a **SELEZIONE DI TECNICA** | **L. 14.000** anziché L. 20.000 | |
| **C)** Abbonamento a **ELEKTOR** | **L. 16.000** anziché L. 20.000 | |
| **D)** Abbonamento a **MILLECANALI** | **L. 15.000** anziché L. 20.000 | **— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)** |
| **E)** Abbonamento a **MN (Millecanali Notizie)** | **L. 18.000** anziché L. 25.000 | |
| **F)** Abbonamento a **MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)** | **L. 32.000** anziché L. 45.000 | **— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)** |
| **G)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA** | **L. 25.000** anziché L. 38.000 | **— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)** |
| **H)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + ELEKTOR** | **L. 27.000** anziché L. 38.000 | **— Transistor quivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)** |
| **I)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + MILLECANALI** | **L. 26.000** anziché L. 38.000 | **— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)** |
| **L)** Abbonamento a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR** | **L. 28.000** anziché L. 40.000 | **— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3000)**<br>**— Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)** |

# LE

# RE 1980



**VALIDA SOLO FINO AL 29-2-80**

| PROPOSTE | TARIFFE | DONI |
|---|---|---|
| **M)** Abbonamento a **SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI** | **L. 29.000** anziché L. 40.000 | — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) |
| **N)** Abbonamento a **ELEKTOR + MILLECANALI** | **L. 30.000** anziché L. 40.000 | — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) |
| **O)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR** | **L. 40.000** anziché L. 58.000 | — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8000)<br>— Nuovissima Guida del Riparatore TV Color (Valore L. 8.000) |
| **P)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI** | **L. 39.000** anziché L. 58.000 | — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)<br>— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) |
| **Q)** Abbonamento a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI** | **L. 42.000** anziché L. 60.000 | — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)<br>— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) |
| **R)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + MILLECANALI** | **L. 41.000** anziché L. 58.000 | — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)<br>— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) |
| **S)** Abbonamento a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)** | **L. 55.000** anziché L. 103.000 | — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)<br>— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)<br>— Nuovissima Guida del riparatore TV Color (Valore L. 8.000) |

**ATTENZIONE**

**Per i versamenti utilizzate il modulo di c/c postale inserito in questa rivista.**

# a chi si abbona ad almeno due riviste JCE

## sconto 50% sui seguenti libri:

**Valido fino al 29-2-1980 per un massimo di 5 libri**

1) AUDIO HANDBOOK
Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi.
L. 9.500 (Abb. L. 4.750)

2) MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV
Un autentico strumento di lavoro per i radioteleriparatori.
L. 18.500 (Abb. L. 9.250)

3) SC/MP
Applicazioni e programmi di utilità generale sul microprocessore SC/MP
L. 9.500 (Abb. 4.750)

4) IL BUGBOOK V
Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A.
L. 19.000 (Abb. L. 9.500)

5) IL BUGBOOK VI
Completa la trattazione del Bugbook V
L. 19.000 (Abb. L. 9.500)

6) IL TIMER 555
Descrive circa 100 circuiti utilizzanti il Timer 555 e numerosi esperimenti.
L. 8.600 (Abb. L. 4.300)

7) IL BUGBOOK I
Esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL.
L. 18.00 (Abb. L. 9.000)

8) IL BUGBOOK II
Completa la trattazione del Bugbook I.
L. 18.000 (Abb. L. 9.000)

9) IL BUGBOOK IIa
Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.
L. 4.500 (Abb. L. 2.250)

10) IL BUGBOOK III
Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori.
L. 19.000 (Abb. L. 9.500)

11) LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI
Tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi con numerosi esempi pratici ed esperimenti.
L. 15.000 (Abb. L. 7.500)

12) LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI
Il libro spiega il funzionamento degli OP-AMP, ne illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti.
L. 15.000 (Abb. L. 7.500)

13) CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI
Un libro per chi vuole imparare partendo da zero.
L. 15.000 (Abb. L.7.500)

14) AUDIO & HI FI
Tutto quello che occorre sapere sull'argomento specifico.
L. 6.000 (Abb. L. 3.000)

15) COMPRENDERE L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO
Dall'atomo ai circuiti integrati in una forma veramente didattica.
L. 14.000 (Abb. L. 7.000)

16) INTRODUZIONE PRATICA ALL'IMPIEGO DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI
Cosa sono e come si usano i CI digitali.
L. 7.000 (Abb. L. 3.500)

17) LESSICO DEI MICROPROCESSORI
Tutte le definizioni relative ai microprocessori.
L. 3.200 (Abb. L. 1.600)

18) INTRODUZIONE AL PERSONAL E BUSINESS COMPUTING
Il primo libro che chiarisce tutti i "misteri" dei personal e business computers.
L. 14.000 (Abb. L. 7.000)

19) LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI
Teoria applicazioni ed esperimenti con i circuiti "Phase Loched Loop".
L. 14.000 (Abb. L. 7.000)

20) MANUALI DI SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI GIAPPONESI
Equivalenze fra le produzioni Sony, Toshiba, Nec Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi e Sanyo.
L. 5.000 (Abb. L. 2.500)

21) EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI
Un manuale comprendente i dati completi di oltre 10.000 transistori.
L. 6.000 (Abb. L. 3.000)

22) TABELLE EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI E TUBI PROFESSIONALI
Transistori, Diodi, LED, Circuiti integrati logici, analogi e lineari, MOS, Tubi elettronici professionali e vidicons.
L. 5.000 (Abb. L. 2.500)

23) ESERCITAZIONI DIGITALI
Misure applicate di tecniche digitali ed impulsive.
L. 4.000 (Abb. L. 2.000)

24) IL NANO BOOK-Z-80
Volume 1, Tecniche di programmazione.
L. 15.000 (Abb. L. 7.500)

---

**TAGLIANDO D'ORDINE OFFERTA SPECIALE LIBRI SCONTO 50% RISERVATA AGLI ABBONATI AD ALMENO DUE RIVISTE JCE.**

**Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.**

| | |
|---|---|
| cognome | nome |
| via ... n. | C.A.P. ... città |
| Cod. Fiscale se Richiesta Fattura | data ... firma ............ |

Inviatemi i seguenti libri:
(sbarrare il numero che interessa) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + spese di spedizione

☐ Allegno assegno n° .............................. di L. ..............................
(in questo caso la spedizione è gratuita)

Mi sono abbonato a:
☐ Selezione di T.
☐ Sperimentare
☐ Elektor
☐ Millecanali
☐ M.N. (Millecanali Notizie)

a mezzo:
☐ c/c postale
☐ assegno
☐ Presso il negozio
☐ ..............................

# Sinclair PDM35 Digital Multimeter

**Il multimetro digitale per tutti**
Grazie al Sinclair PDM35, il multimetro digitale è ormai alla portata di tutti, esso offre tutte le funzioni desiderate e può essere portato dovunque perché occupa un minimo spazio.
Possiede tutti i vantaggi del mod. DM2 digitale: rapida esatta lettura, perfetta esecuzione, alta impedenza d'ingresso.
Il Sinclair PDM35 è "fatto su misura" per chiunque intende servirsene.
Al suo studio hanno collaborato progettisti specializzati, tecnici di laboratorio, specialisti in computer.

**Che cosa offre**
Display a LED.
Numero cifre $3^1/_2$
Selezione automatica di polarità
Definizione di 1 mV e 0,1 μA (0,0001 μF)
Lettura diretta delle tensioni dei semiconduttori a 5 diverse correnti
Resistenza misurata fino a 20 Mohm
Precisione di lettura 1%
Impedenza d'ingresso 10 Mohm

**Confronto con altri strumenti**
Alla precisione dell'1% della lettura nel PDM35 corrisponde il 3% di fondo scala degli altri strumenti simili. Ciò significa che il PDM35 è 5 volte più preciso.

Il PDM35 risolve 1 mV contro circa 10 mV di analoghi strumenti: la risoluzione di corrente è oltre 1000 volte più elevata.
L'impedenza d'ingresso del PDM35 è 10 Mohm, cinquanta volte più elevata dei 20 kohm di strumento simile alla portata di 10 V.
Il PDM35 consente la lettura esatta. Abolisce gli errori nell'interpretazione di scale poco chiare, non ha gli errori di parallasse.
E si può definire una bassissima corrente, per esempio 0.1 μA, per misurare giunzioni di transistor e diodi.

**TENSIONE CONTINUA**

| Portata | Risoluzione | Precisione | Sovraten. ammessa | Impedenza d'ingresso |
|---|---|---|---|---|
| x 1 V | 1 mV | 1,0% ± 1 Cifra | 240 V | 10 MΩ |
| x 10 V | 10 mV | 1,0% ± 1 Cifra | 1000 V | 10 MΩ |
| x 100 V | 100 mV | 1,0% ± 1 Cifra | 1000 V | 10 MΩ |
| x 1000 V | 1 V | 1,0% ± 1 Cifra | 1000 V | 10 MΩ |

**TENSIONE ALTERNATA**

| Portata | Risoluzione | Precisione | Sovraten. ammessa | Risposta di frequenza |
|---|---|---|---|---|
| x 1000 V | 1 V | 1,0% ± 2 Cifre | 500 V | 40 Hz - 5 kHz |

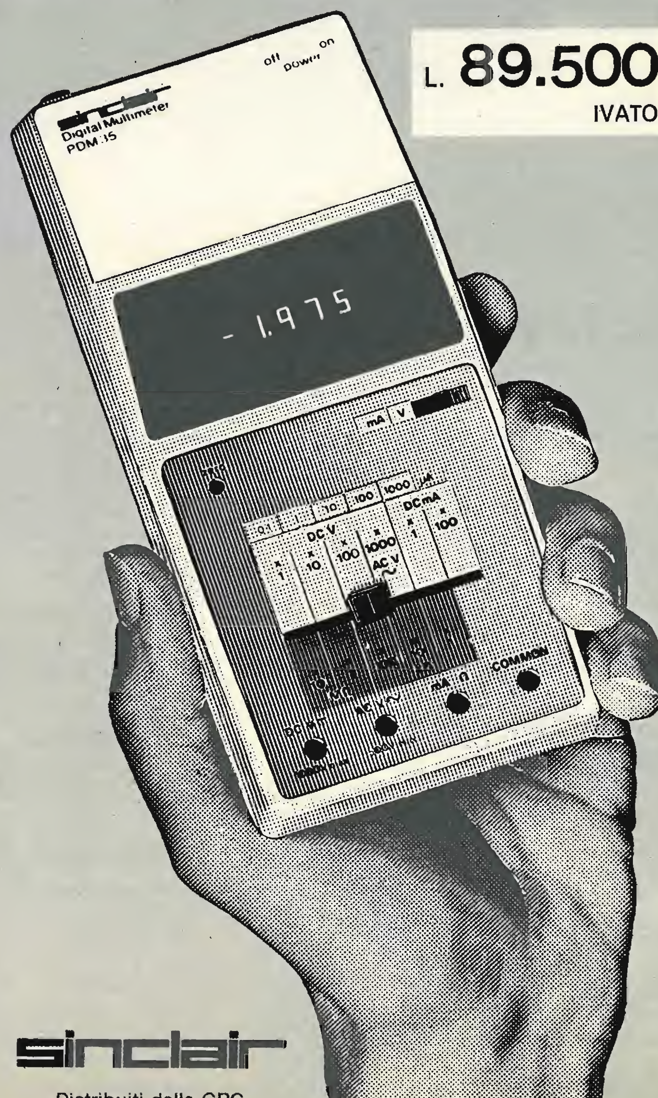
**CORRENTE CONTINUA**

| Portata | Risoluzione | Precisione | Sovracc. ammesso | Caduta di tensione |
|---|---|---|---|---|
| x 0,1 μA | 0,1 nA | 1,0% ± 1 nA | 240 V | 1 mV per Cifra |
| x 1 μA | 1 nA | 1,0% ± 1 Cifra | 240 V | 1 mV per Cifra |
| x 10 μA | 10 nA | 1,0% ± 1 Cifra | 240 V | 1 mV per Cifra |
| x 100 μA | 100 nA | 1,0% ± 1 Cifra | 120 V | 1 mV per Cifra |
| x 1 mA | 1 μA | 1,0% ± 1 Cifra | 30 mA | 1 mV per Cifra |
| x 100 mA | 100 μA | 1,0% ± 1 Cifra | 500 mA | 1 mV per Cifra |

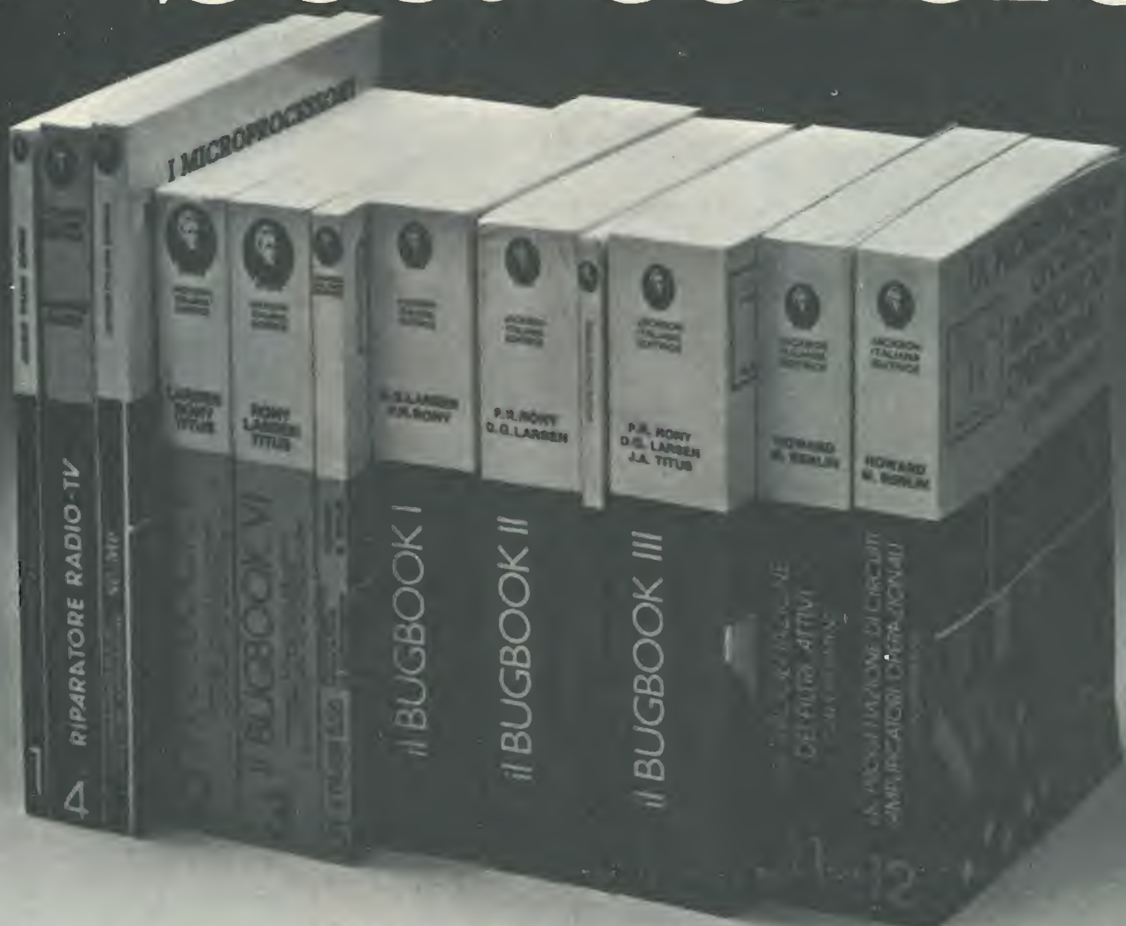
**RESISTENZA**

| Portata | Risoluzione | Precisione | Sovraten. ammessa | Corrente di misura |
|---|---|---|---|---|
| x 1 kΩ | 1 Ω | 1,5% ± 1 Cifra | 15 V | 1 mA |
| x 10 kΩ | 10 Ω | 1,5% ± 1 Cifra | 120 V | 100 μA |
| x 100 kΩ | 100 Ω | 1,5% ± 1 Cifra | 240 V | 10 μA |
| x 1 MΩ | 1 kΩ | 1,5% ± 1 Cifra | 240 V | 1 μA |
| x 10 MΩ | 10 kΩ | 2,5% ± 1 Cifra | 240 V | 0,1 μA |

Indicazione automatica di fuori scala.
La precisione è valutata come percentuale della lettura.
Le portate di resistenze permettono di provare un semiconduttore con 5 gradini, a decadi, di correnti.
Coefficiente di temperatura < 0,05/°C della precisione
Zoccoli standard da 4 mm per spine sporgenti
Alimentazione batteria da 9 V o alimentatore
Dimensioni: 155x75x35



# i "best-sellers"




**AUDIO HANDBOOK**
Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi
**L. 9.500** (Abb. L. 8.550)

**MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV**
Un autentico strumento di lavoro. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV b/n e colore. Il ricevitore AM FM. Apparecchi e BF e CB. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc.
**L. 18.500** (Abb. L. 16.650)

**SC/MP**
Questo testo sul microprocessore SC/MP è corredato da una serie di esempi di applicazione e di programmi di utilità generale, tali da permettere al lettore una immediata verifica dei concetti teorici esposti e un'immediata sperimentazione anche a livello di realizzazione progettuale.
**L. 9.500** (Abb. L. 8.550)

**IL BUGBOOK V E IL BUGBOOK VI**
Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A. I Bugbook V e VI costituiscono i primi veri testi organici a livello universitario sui microprocessori, con taglio nettamente sperimentale. Questi testi, oltre al Virginia Polytechnic Institute, sono utilizzati in corsi aziendali, in seminari di aggiornamento tecnico e in scuole di tutto il mondo
**L. 19.000 ogni volume** (Abb. L. 17.100)

**IL TIMER 555**
Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo e numerosi esperimenti.
**L. 8.600** (Abb. L. 7.750)

**IL BUGBOOK I E IL BUGBOOK II**
Strumenti di studio per i neofiti e di aggiornamento professionale per chi già vive l'elettronica "tradizionale", questi due libri complementari presentano esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL. La teoria è subito collegata alla sperimentazione pratica, secondo il principio per cui si può veramente imparare solo quello che si sperimenta in prima persona.
**L. 18.000 ogni volume** (Abb. L. 16.200)

**IL BUGBOOK II/A**
Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.
**L. 4.500** (Abb. L. 4.050)

**IL BUGBOOK III**
Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori. Da ogni parte, sia da istituti di formazione che da varie case costruttrici, sono stati pubblicati manuali e libri di testo, ma nessuno raggiunge la completezza di questo Bugbook e, soprattutto, nessuno presenta l'oggetto "8080A" in un modo così didattico e sperimentale.
**L. 19.000** (Abb. L. 17.100)

**LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI**
Tratta un argomento di notevole attualità, rendendolo piano e comprensibile a tutti. Le riviste di settore dedicano ampio spazio a questo aspetto dell'elettronica da oltre tre anni. Questo libro raccoglie tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi aggiungendovi numerosi esempi pratici ed esperimenti.
**L. 15.000** (Abb. L. 13.500)

**LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI**
Gli amplificatori operazionali, in gergo chiamati OP-AMP, sono ormai diffusissimi in elettronica. Il libro ne spiega il funzionamento illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti. Le persone interessate all'argomento sono moltissime: dal tecnico esperto al semplice hobbista. Si tratta del miglior libro pubblicato nella materia specifica.
**L. 15.000** (Abb. L. 13.500)

---

**CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA** Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano.

**SCONTO 10% AGLI ABBONATI**

☐ Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più le spese di spedizione.

☐ Pagamento anticipato senza spese di spedizione.

Nome ____________________

Cognome ____________________

Via ____________________ N. ______

Città ____________________ Cap. ______

Codice Fiscale ____________________

Data ______________ Firma ____________________

| | | | |
|---|---|---|---|
| N. —— | Audio Handbook | L. 9.500 | (Abb. L. 8.550) |
| N. —— | Manuale del Riparatore Radio-TV | L. 18.500 | (Abb. L. 16.650) |
| N. —— | SC/MP | L. 9.500 | (Abb. L. 8.550) |
| N. —— | Bugbook V | L. 19.000 | (Abb. L. 17.100) |
| N. —— | Bugbook VI | L. 19.000 | (Abb. L. 17.100) |
| N. —— | Timer 555 | L. 8.600 | (Abb. L. 7.750) |
| N. —— | Bugbook I | L. 18.000 | (Abb. L. 16.200) |
| N. —— | Bugbook II | L. 18.000 | (Abb. L. 16.200) |
| N. —— | Bugbook II/A | L. 4.500 | (Abb. L. 4.050) |
| N. —— | Bugbook III | L. 19.000 | (Abb. L. 17.100) |
| N. —— | La Progettazione dei Filtri Attivi | L. 15.000 | (Abb. L. 13.500) |
| N. —— | La Progettazione degli Amp. Op. | L. 15.000 | (Abb. L. 13.500) |

Sp. 2-80

# SPERIMENTARE

Rivista mensile di elettronica pratica
Editore: J.C.E.
Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI
Capo redattore: GIAMPIETRO ZANGA
Vice capo redattore:
GIANNI DE TOMASI
Direttore tecnico:
GIANNI BRAZIOLI
Redazione:
SERGIO CIRIMBELLI
DANIELE FUMAGALLI
TULLIO LACCHINI
MARTA MENEGARDO
Grafica e impaginazione:
MARCELLO LONGHINI
Laboratorio: ANGELO CATTANEO
LORENZO BARRILE
Contabilità:
ROBERTO OSTELLI
M. GRAZIA SEBASTIANI
Diffusione e abbonamenti:
PATRIZIA GHIONI
Collaboratori:
LUCIO VISINTINI
FILIPPO PIPITONE
LUCIO BIANCOLI
FEDERICO CANCARINI
LODOVICO CASCIANINI
SANDRO GRISOSTOLO
GIOVANNI GIORGINI
ADRIANO ORTILE
AMADIO GOZZI
PIERANGELO PENSA
GIUSEPPE CONTARDI
Pubblicità:
Concessionario per l'Italia e Estero:
REINA & C. S.n.c.
Sede: Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano
Tel. (02) 803.101 - 866.192
Telex. 320419 BRUS I


**Mensile associato all'USPI**
**Unione Stampa Periodica Italiana**

Direzione, Redazione:
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Telefono 6172671 - 6172641
Amministrazione:
Via Vincenzo Monti, 15 -
20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Monza
numero 258 del 28-11-1974
Stampa: Tipo-Lito Elcograf s.p.a.
22050 Beverate (Como)
Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero
SODIP - Via Zuretti, 25
20125 Milano
SODIP - Via Serpieri, 11/5
00197 Roma
Spedizione in abbonamento postale
gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 1.800
Numero arretrato L. 2.500
Abbonamento annuo L. 14.000
per l'Estero L. 20.000
I versamenti vanno indirizzati a:
J.C.E.
Via Vincenzo Monti, 15
20123 Milano
mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275
Per i cambi d'indirizzo:
allegare alla comunicazione l'importo di L. 500, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.




parte prima - a cura dell'Ing. A. Cattaneo

# frequenzimetro digitale

**I più fedeli lettori ci hanno fatto notare che da gran tempo non pubblichiamo il progetto di un frequenzimetro digitale, dopo quello TTL, buono all'epoca, che molti ricordano, ma ormai superato. Molte lettere ci hanno sollecitato a proseguire, a pubblicare un frequenzimetro "di oggi". Ora, vorremmo dire che le nostre decisioni non sono mai casuali, ma meditate e se abbiamo atteso per tanto tempo, è stato perché seguivano attentamente il progresso degli integrati a larga banda (LSI) previsti per equipaggiare misuratori digitali della frequenza, nell'intento di scegliere uno che avrebbe potuto equipaggiare uno strumento all'avanguardia per la semplicità la flessibilità e non ultimo il basso costo. Di LSI ne sono apparsi parecchi e ne abbiamo anche provati in buon numero, ma per un verso o per l'altro non eravamo rimasti convinti delle loro prestazioni. Ora, con l'Intersil "ICM 7226A" abbiamo trovato quella che ci sembra la "carta vincente" e possiamo proporre un frequenzimetro più che buono, che non teme il paragone con i migliori strumenti del commercio, ed anzi ne surclassa molti.**

Beh, no; il famoso detto latino "dopo anni di gestazione la montagna partorì il topo" non si applica a questo progetto, che è costato molto tempo, tantissimo lavoro sperimentale, un certo sforzo finanziario, ma offre delle prestazioni tali da ripagare dell'applicazione.
Il nostro frequenzimetro, può essere tranquillamente messo a fronte della maggioranza di quelli prodotti dall'industria e non sfigura. Caso mai fa sfigurare i "concorrenti".

Peccato che non sia possibile far nomi, ma se il lettore compara il nostro elaboratore con quelli che conosce, vedrà che:

- Il nostro "F/50" viene a costare assolutamente *meno* di qualunque frequenzimetro valido in commercio. Raggiunge appena metà dell'importo.
- La flessibilità del nostro progetto è raramente eguagliabile da altri, in quanto può funzionare in alternativa da periodimetro, contatore d'impulsi, misuratore del rapporto tra due frequenze.
- L'assemblaggio è considerevolissimamente più semplice di quello di altri frequenzimetri analoghi per prestazioni, sia americani che germanici, per poi non dire degli "aggrovigliati" kit proposti da aziende di Hong-Kong ed orientali in genere.
- La semplicità non è ottenuta a spese delle prestazioni, come spesso avviene. Il display è ad otto cifre, la sensibilità di 20 mV a 50 MHz, la base dei tempi produce una risoluzione di 0,1 μS, la stabilità è di $5 \cdot 10^{-8}$ /giorno e nel funzionamento come frequenzimetro, si può scegliere un tempo di accumulo variabile: 10 ms, 100 ms, 1s o 10s. Con l'ultima temporizzazione, la frequenza puo essere letta con una precisione di 0,1 Hz, visto che nell'ultima cifra si leggono *i decimi* di Hz. È compresa la soppressione degli zeri non significanti, ed il display lavora in multiplex con una frequenza di 500 Hz ed un ciclo attivo del 12%.

In sostanza, come si vede, per ottenere uno strumento che possa battere il nostro, è necessario spendere almeno mezzo milione, passando ad esemplari decisamente professionali, che se per caso si guastano provocano un mare di fastidi.

Per non parlare di costi. Anche sotto a questo aspetto, il servizio, il nostro frequenzimetro si presenta favorevolmete; qualunque cosa succede, la riparazione può essere effettuata da chi lo ha assemblato senza eccessivi problemi.

I ricambi, si trovano con facilità, infatti non si usano parti troppo speciali e l'integrato a larga banda, che è la parte decisamente principale, è in vendita presso ogni distributore dell'Intersil.

Parliamo di quest'ultimo, per meglio comprendere le funzioni dello strumento.

Lo ICM 7226, è realizzato, in due versioni: una che reca il suffisso "A"

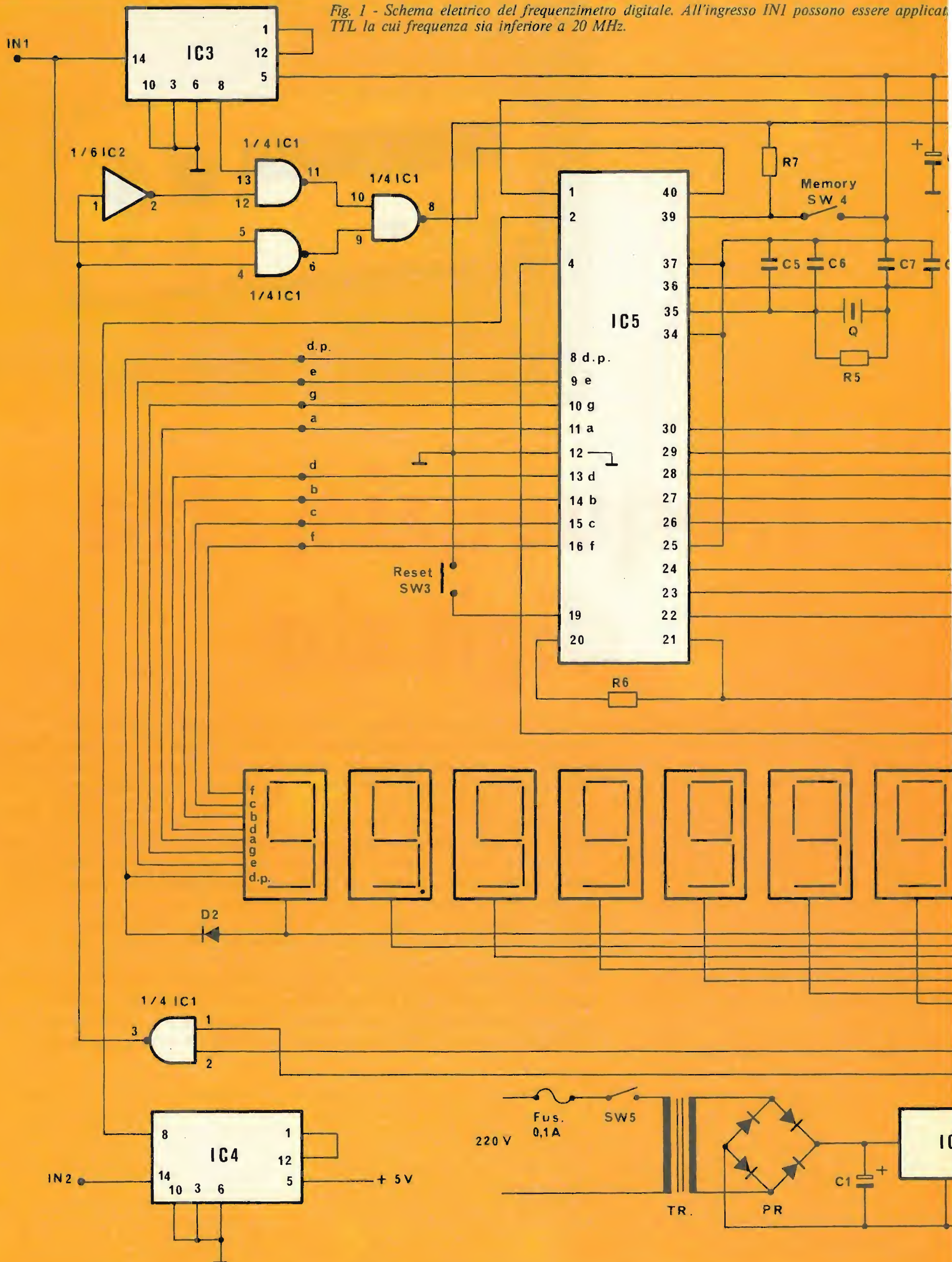
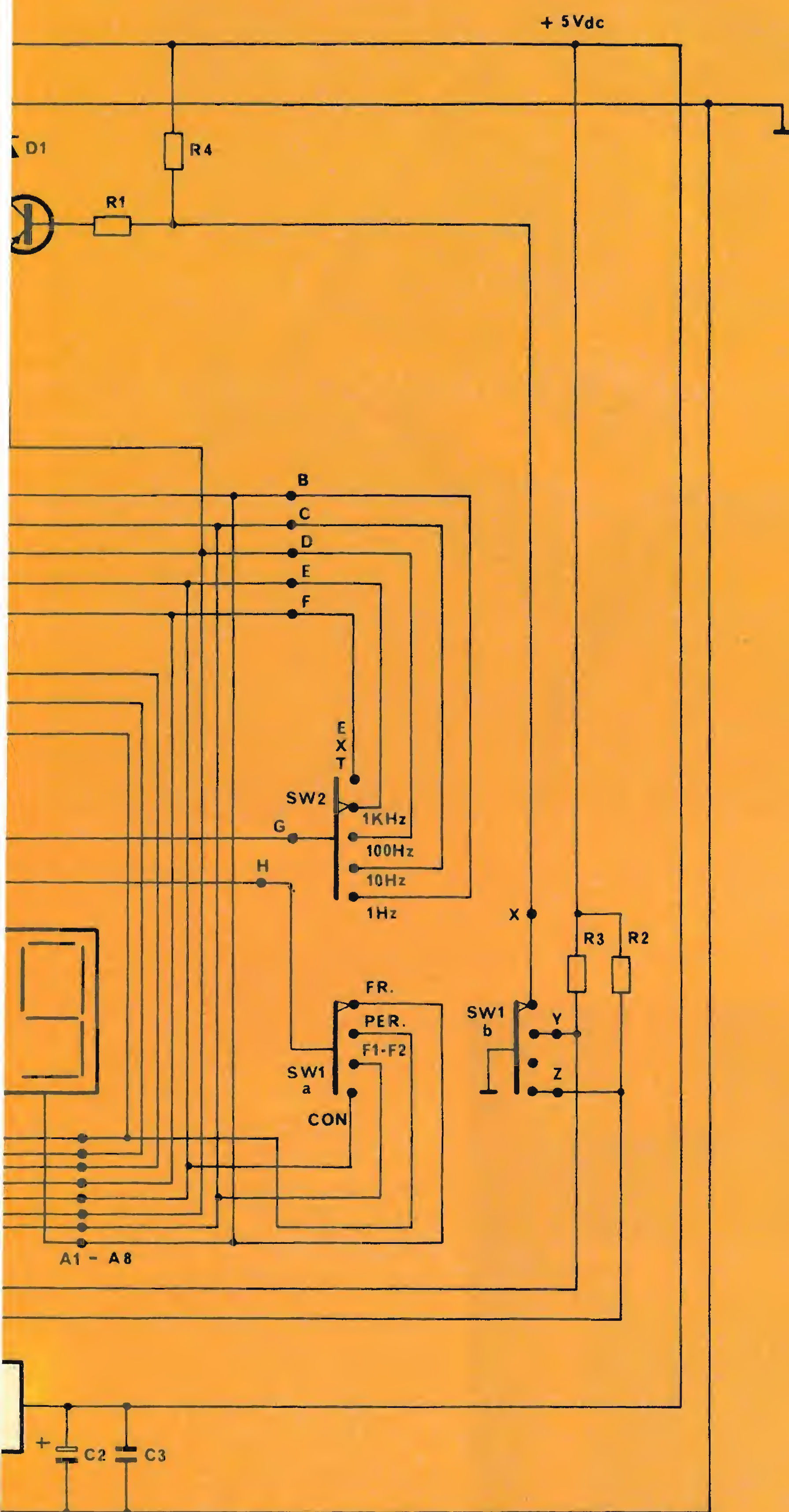


Fig. 1 - Schema elettrico del frequenzimetro digitale. All'ingresso IN1 possono essere applicat... TTL la cui frequenza sia inferiore a 20 MHz.

*...i la cui frequenza non supera i 50 MHz mentre l'ingresso IN2 accetta solamente segnali*




prevista per essere impiegata con display LED a sette segmenti muniti di anodo comune, l'altra, "B" sempre impiegabile con sistemi a sette segmenti, ma con il catodo comune. Non vi sono altre differenze funzionali, o di prestazioni. Noi abbiamo scelto il modello ICM 7226/A perché i display con anodo comune a nostro parere sono più facilmente reperibili.

L'IC comprende una circuiteria estremamente complessa e sofisticata, sono presenti tutti i contatori, le decodifiche e le interfacce per controllare direttamente i LED; ogni cifra può assorbire sino a 400 mA, con 60 mA per segmento. Tali valori, in precedenza inauditi, per sistemi MOS, autorizzano all'impiego di display grandi e luminosi.

Un difetto comune degli IC-LSI da noi scartati in precedenza, era appunto l'erogazione di correnti basse.

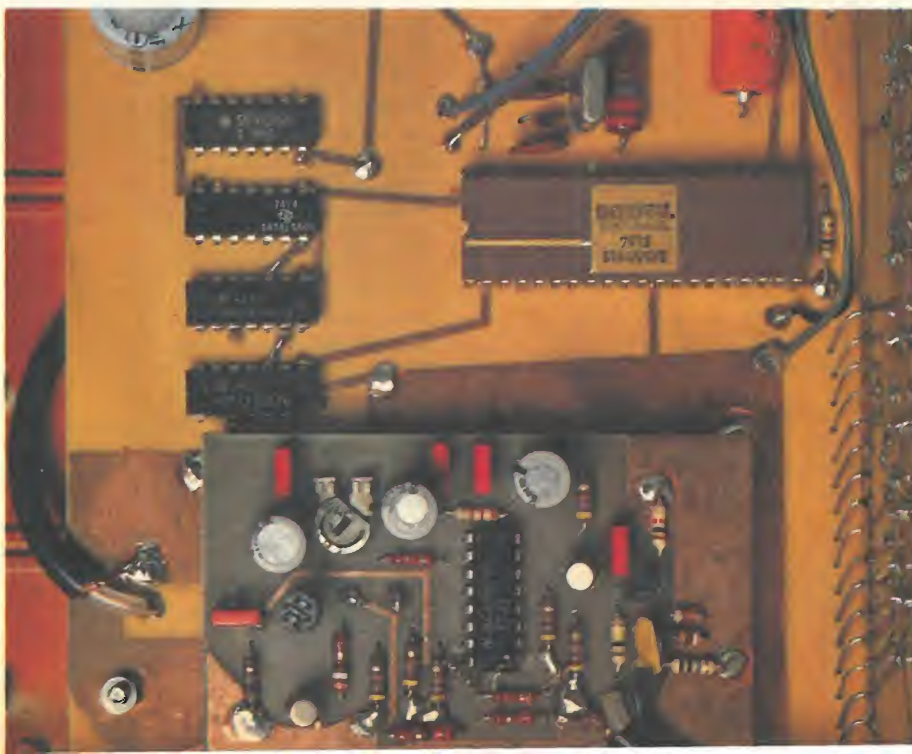
L'integrato comprende anche la propria base dei tempi, e questo dettaglio non è importante solo per risparmiare nello spazio e nella complessità, ma per avere un andamento termico ben controllato. Una volta che il "chip" abbia raggiunta la normale temperatura di regime, la stabilità diviene ottima. Ovviamente, per completare il clock serve un certo numero di parti esterne, il quarzo, alcuni condensatori, una resistenza. Il quarzo può essere da 1 MHz oppure da 10 MHz, ma quest'ultimo da una precisione superiore (0,1 μS, ed un nanosecondo nella funzione di periodimetro) per cui l'abbiamo scelto senza il minimo dubbio.

Volendo proprio vedere i lati negativi dell'IC quasi con impronta polemica, l'unico è che la massima frequenza dei segnali all'ingresso è 10 MHz nell'impiego come frequenzimetro, e 2 MHz negli altri. Siamo certi che in un futuro non molto lontano, la stessa Intersil produrrà degli IC analoghi più veloci, ma al momento la disponibilità è questa, e se si confrontano i pregi dello ICM 7226/A con quelli di sistemi analoghi, si vede che il piccolo svantaggio della frequenza *relativamente* limitata, è largamente compensato. L'integrato, come tutti i suoi omologhi e similari ha gli ingressi previsti per segnali digitali, ed in nessun caso la tensione presentata deve superare di 0,3 V quella d'alimentazione. Ciò considerato, per raggiungere la frequenza di lavoro prevista di 50 MHz serve un sistema divisore, che appunto eroga anche dei segnali compatibili. Basta un semplice circuito TTL "veloce".

Volendo, con una "mini-logica" ECL la frequenza d'ingresso potrebbe essere portata a 100 MHz, ma noi non abbiamo preferito questa possibile

*Vista interna dello strumento. La sezione alimentatrice viene posta più lontano possibile dallo stadio d'ingresso per evitare induzioni dannose.*

*Particolare dello stadio amplificatore d'ingresso realizzato su basetta a doppio rame.*



elaborazione, perché per le misure nelle frequenze medio-alte, il limite di 50 MHz è ottimo, difatti è scelto per innumerevoli strumenti in commercio, e per le frequenze elevate, basta aggiungere un prescaler qualunque che dividendo da 10 ad 1, porti il valore a 500 MHz, altro limite "classico".

Impiegando un prescaler del tipo "20 : 1" munito di divisore ECL velocissimo, per esempio l'11C83, è possibile raggiungere la frequenza d'ingresso di 1.000 MHz; il display ad otto cifre, in tal caso, offre letture ancora sufficientemente precise, il che non sarebbe vero con le cifre ridotte a sei, ad esempio. Un divisore che giunge a 600 MHz è già stato progettato e realizzato praticamente dalla "Amtron" con la sigla UK 558.

Lo schema elettrico del frequenzimetro, appare nella figura 1. La massima frequenza di lavoro è stabilita da IC3, del tipo 74LS90, versione più veloce del noto divisore a decade SN7490, che teoricamente giunge a 50 MHz, ma se il segnale ha una buona ampiezza, può ancora

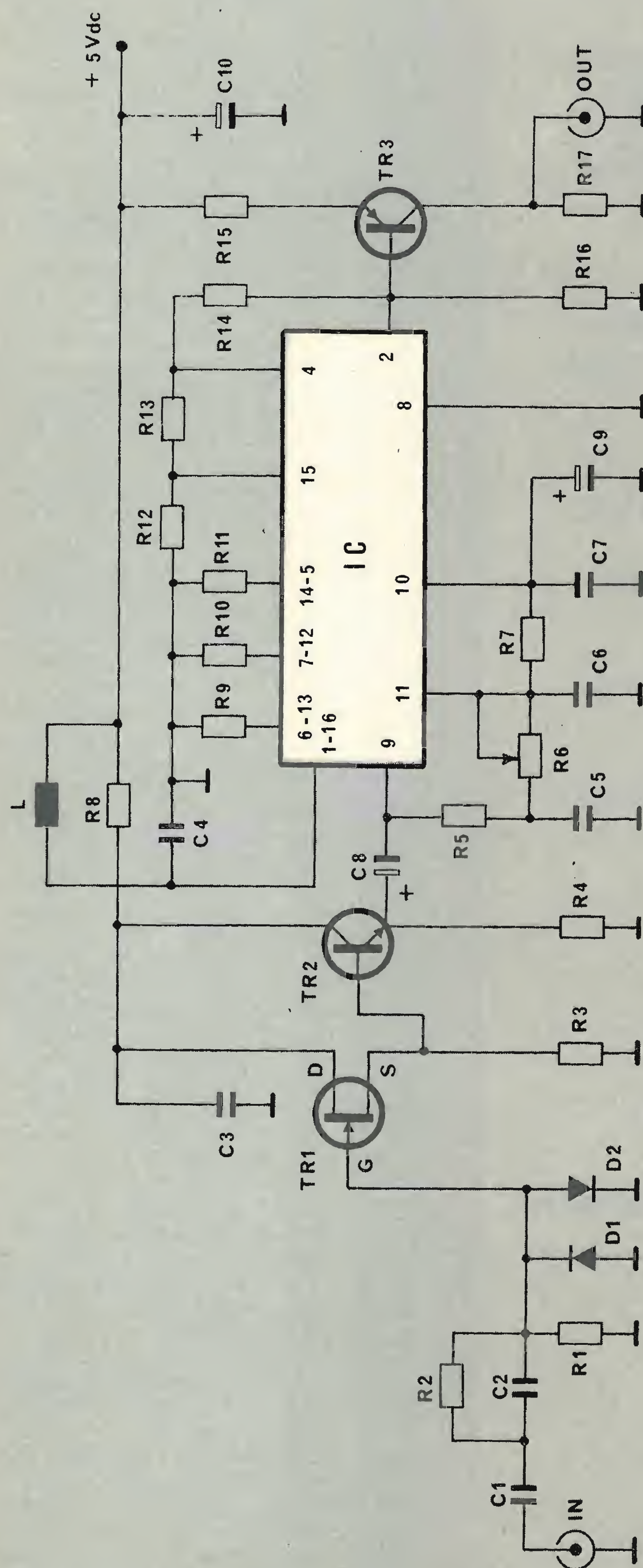



*Fig. 2 - Schema elettrico dello stadio d'ingresso. Si tratta di un amplificatore-squadratore la cui frequenza di lavoro supera i 50 MHz con una impedenza d'ingresso di 2 MΩ.*

lavorare a 60, 65 MHz. Il diodo D2, in parallelo al punto decimale della prima cifra, provoca l'indicazione che il massimo valore previsto è superato.

Per verificare il funzionamento del diodo, basta applicare all'ingresso A un segnale da 2,3 MHz o frequenze limitrofe, commutare il funzionamento per il conteggio degli impulsi ed attendere il tempo necessario perché tutti i contatori vadano in saturazione (alcune decine di secondi). L'ingresso A, sarà sempre impiegato sia per misure di frequenze che di periodi, che di rapporti di frequenza. Se si vuole effettuare la misura di rapporto tra una frequenza e l'altra, nell'ingresso A si deve applicare la più alta, e nell'ingresso B quella inferiore.

I segnali applicati non devono superare il 50% della tensione di alimentazione delle decadi; poiché il valore è 5 V, il massimo è quindi 2,5 V picco-picco. Vista la sensibilità d'ingresso è necessario dotare lo strumento di un preamplificatore (lo si vede montato nel suo interno).

La selezione del modo di funzionamento e gamme relative si effettua collegando variamente i reofori dell'IC5. SW1a/SW1b predispongono *le funzioni,* che dall'alto in basso sono: frequenzimetro, periodimetro. frequenzimetro a paragone, contatore. Come si vede, SW1/a opera sui terminali dell'IC principale, mentre SW1/b controlla la logica accessoria formata da IC1 (quadruplo gate "veloce" 74LS00, simile al noto SN7400) ed IC2 (uno degli inverter contenuti in un 74LS04, versione veloce" dello SN7404). Questa serve sia a preformare gli impulsi per l'ingresso dell'IC5 (a renderli "compatibili") che per predisporre lo strumento al conteggio a paragone con ambedue gli ingressi.

SW2. è un *commutatore di gamma,* ed i valori relativi sono indicati a schema.

SW3 è il *reset* generale. che serve in particolare per le misure di periodo e con la memoria inserita.

Infine. SW4 serve appunto ad inserire la *memoria.*

La base dei tempi è controllata tramite il quarzo da 10 MHz (Q). i condensatori associati C5. C6. C7 e CX. nonché il resistore R5. Come abbiamo visto. la precisione dello strumento è ottima, ma se si volesse renderla "eccellente". Q potrebbe essere termostabilizzato tramite una delle tante "stufe" che abbiamo pubblicato in precedenza. Dal punto di vista meccanico non vi sono problemi; lo spazio nello chassis abbonda. Non sappiamo però a quanti lettori interessi evitare una fluttuazione di alcuni Hz per MHz, ovvero presumiamo che siano pochi coloro che hanno esigenze

talmente raffinate, quindi, nella versione-base mostrata, la "stufa" manca.

Abbiamo già detto in precedenza che l'IC5 controlla direttamente il display LED senza che vi sia la necessità di alcun sistema d'interfaccia. Per risparmiare energia e limitare la dissipazione, quindi anche il calore irradiato, il display è sottoposto a multiplex con la frequenza di 500 Hz. Ciascun digit è alimentato per 244 μS con una pausa di 6 μS tra una cifra e l'altra per evitare le interferenze tra due gruppi di 7 segmenti vicini.

I punti decimali sono collocati alla destra di ciascuna cifra. Gli zeri a destra del punto acceso, rimangono illuminati. Come abbiamo premesso, commentando l'IC, poiché si è scelto il tipo "A" i digit del display sono ad anodo comune. La corrente di picco di un segmento può raggiungere 25 mA con una tensione che vale 1,8 V. Sconsigliamo di impiegare dei "sette segmenti" LED diversi da quelli indicati, perché in certi casi mutano le connessioni, in altri, vi sono dei tipi cosiddetti "ad alto rendimento" che assorbono delle correnti tanto forti da guastare l'IC, se non si inseriscono delle resistenze limitatrici. Iniziando a montare queste, cambia un pò tutto e forse non si sa dove si finisce.

Vediamo, a questo punto, il circuito d'ingresso il cui schema è rappresentato in figura 2. Si tratta di un preamplificatore "veloce" dotato di tutti gli accorgimenti necessari per un corretto funzionamento fino a 50 ÷ 60 MHz. Il "fet" TR1 provvede ad una alta impedenza d'ingresso (circa 2 MΩ) protetto dai diodi D1 e D2 collegati in antiparallelo. Il TR2 amplifica il segnale in corrente ed adatta l'impedenza all'ingresso dell'IC (MC10216) che è un triplo amplificatore ECL. R6 regola il livello del segnale e TR3 fornisce all'uscita una impedenza di 100 Ω.

Resta ancora da commentare il gruppo alimentatore, ma non v'è nulla di più semplice: il trasformatore d'alimentazione al secondario eroga 12 V, e questa tensione è rettificata dal ponte PR, spianata dal C1 e regolata dall'IC6.

C2 e C3 servono come filtri.

IC6 è il comunissimo stabilizzatore LM309K, che eroga l'alimentazione TTL - compatibile a 5 V.

Abbiamo così completata l'analisi del circuito; il montaggio non è molto difficile e addirittura si potrebbe definirlo adatto anche a chi ha una esperienza molto modesta nel campo delle realizzazioni IC. Comunque, esporremo ogni dettaglio necessario nel prossimo numero, cosicché anche la più piccola perplessità non possa sussistere.




# il piú potente minidiffusore del mondo 50-70 Watt !

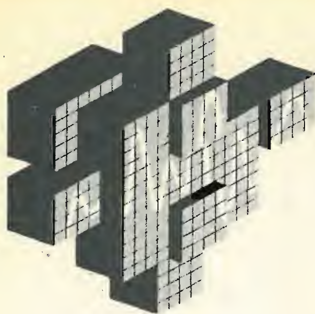


Eccezionale il diffusore ISOPHON 2000!
Con dimensioni ridotte crea la presenza di un'orchestra completa.

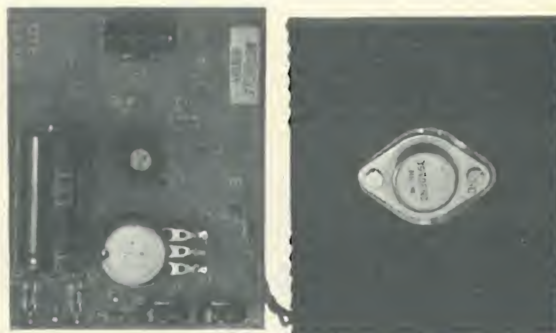
È protetto da un robusto radiatore di alluminio che disperde il calore (135°) della bobina mobile del woofer quando è sollecitato da alte potenze.
Risposta di frequenza: 65÷20.000 Hz
Impedenza: 4Ω. Efficienza: 84 dB.
Sistema a 2 vie: woofer diametro 100 mm con bobina da 25 mm. Tweeter emisferico diametro 19 mm. Crossover con taglio a 3000 Hz 12 dB/ ottava.

Mobile in impasto speciale ad alta densità per la riduzione della frequenza di risonanza.
Dimensioni: 20 A x 12,5 L x 14,5 P cm

**DIAMANT DIA 2000**



# PLAY® KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS



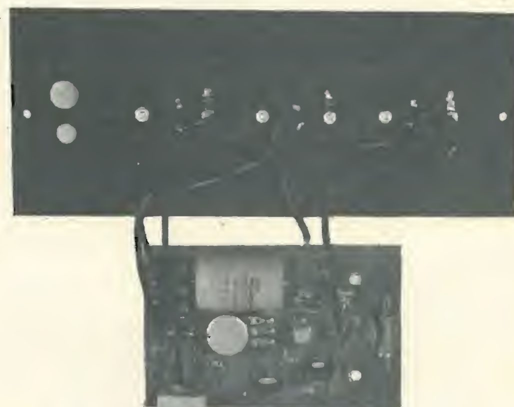
## KT 112 ALIMENTATORE REGOLABILE 5 ÷ 15V 2A

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | |
|---|---|
| TENSIONE D'ALIMENTAZIONE | — 220V ca. |
| TENSIONE D'USCITA | — 5 ÷ 15V= |
| MAX. CORRENTE D'USCITA | — 2A |

**DESCRIZIONE**

Autoprotetto contro i cortocircuiti e le sovracorrenti può essere utilizzato in laboratorio per la riparazione e l'alimentazione di apparati elettronici di qualsiasi tipo.



## KT 114 ALIMENTATORE STABILIZZATO DA LABORATORIO 5A

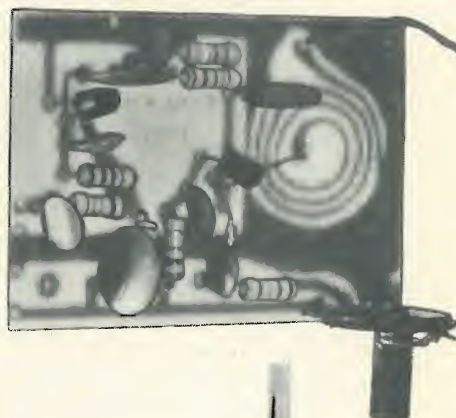
**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | |
|---|---|
| TENSIONE D'ALIMENTAZIONE | — 220V ca. |
| TENSIONE D'USCITA | — 5 ÷ 15 V= |
| MAX. CORRENTE D'USCITA | — 5A |
| STABILITA' | — 0,2% (5A) |

PROTEZIONE ELETTRONICA CONTRO I CORTOCIRCUITI

**DESCRIZIONE**

Il KT 114, per le sue caratteristiche, può essere considerato un alimentatore semiprofessionale. E' indicato per i laboratori di elettronica, viene usato per l'alimentazione di circuiti digitali, ricetrasmettitori che, notoriamente, sono molto sensibili al ripple.



## KT 627 RICEVITORE FM

**CARATTERISTICHE TECNICHE**

| | |
|---|---|
| TENSIONE D'ALIMENTAZIONE | — 9 Vcc |
| CORRENTE ASSORBITA | — 4 ÷ 5 mA |
| FREQUENZA RICEVUTA | — 80 ÷ 110 MHz |
| TENSIONE D'USCITA IN B.F. | — 100 mV |

**DESCRIZIONE**

Con il KT 627 potrete realizzare un semplicissimo ricevitore FM dal costo estremamente contenuto. Rimarrete estremamente soddisfatti dalla buona fedeltà del circuito e potrete ricevere i programmi sia della RAI che delle Radio Libere della vostra zona.




## KT 631 WALKIE TALKIE CB MODEL

**DESCRIZIONE**

Questo ricetrasmettitore CB Portatile, (Walkie-Talkie), ultracompatto può coprire in condizione normale una distanza variabile da 100 a 400 metri.

Il KT 631 impiega tre transistori in un circuito supereazione. E' munito di altoparlante che viene utilizzato come efficente microfon, di antenna telescopica, e di quarzo per trasmettitore. E' alimentato da una batteria a 9 Volt che non è compresa nel kit. Il montaggio è reso molto semplice dal ricco manuale illustrato che vi permetterà di costruire facilmente e senza errori il vostro Walkie-Talkie.

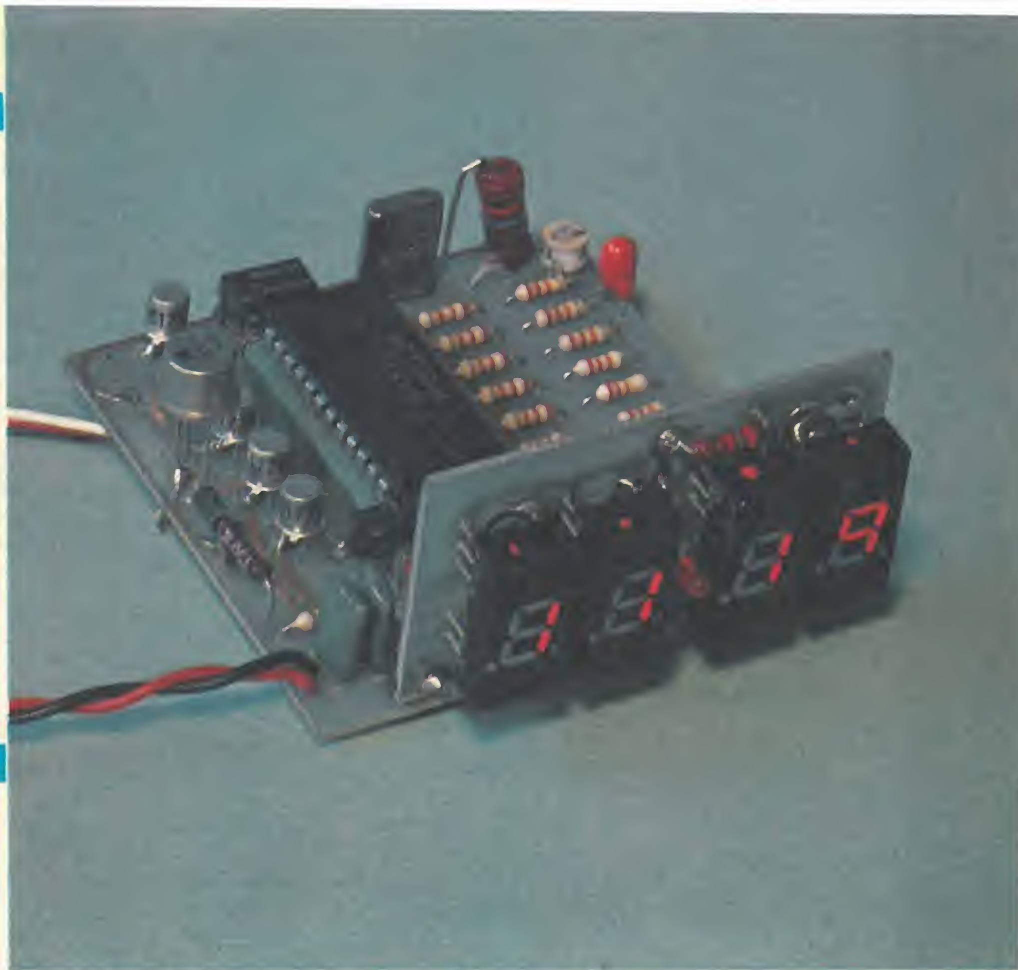


**C.T.E. INTERNATIONAL®**

42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16
Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

# AUTO CLOCK

di Lorenzo Barrile
parte prima



**Questo orologio per automobile, munito della precisione di tutti i sistemi pilotati a quarzo, non ha alcuno degli svantaggi che affliggono i similari prodotti dall'industria. Non ha la scarsa visibilità degli orologi LCD; se si rompe può essere riparato, a differenza dei noti "moduli" completamente integrati; allorché si spegne il motore, il display è portato in "off" ma il contatore MOS interno continua a lavorare con un consumo irrisorio: in tal modo non si devono effettuare impossibili regolazioni continue dell'ora. In più è poco sensibile agli impulsi spuri dell'impianto elettrico e non "avanza" erroneamente quando si usano gli indicatori di direzione, ad esempio; insomma è un buon esempio di tecnologia progredita al servizio dell'autocostruzione.**

Progettando questo orologio, ci siamo proposti di seguire una linea di pensiero specialissima e non comune. Abbiamo esaminato gli esemplari corrispondenti prodotti dalle varie fabbriche individuando le relative lacune, e scartato via via le soluzioni circuitali che le provocavano. L'apparecchio è quindi il risultato di una serie di "filtri" degli errori".

Prima di tutto abbiamo scartato il display LCD, a cristalli liquidi, perché questo, non emanando luce propria, ma divenendo opaco rispetto alla luce che lo investe, allorché la situazione luminosa nell'abitacolo non è ottimale risulta poco leggibile. In effetti, a parer nostro, questo tipo di orologio è addirittura inutile o pericoloso.

È inutile in quanto spesso non si riesce a scorgere l'ora altro che spostandosi sul busto avanti e indietro e muovendo la testa con particolari angolazioni. Molto meglio allora guardare l'orologio da polso. È pericoloso perché mentre ci si contorce per scrutare la finestrella LCD, qualcuno davanti può frenare all'improvviso o scartare improvvisamente sulla corsia di marcia rendendo fatale il tamponamento.

Preferendo il display LED, prima di tutto abbiamo messo da parte i moduli di pilotaggio completamente integrati, perché se in questi si apre la solita resistenzina che fa parte del complesso LSI, l'orologio è da buttare via, non essendovi la possibilità di procedere a riparazioni di sorta.

Abbiamo preferito un generatore di clock separato, una interfaccia a sé stante, un contatore C-MOS montato su zoccolo, un display con i digit suddivisi, cosicché ogni guasto può essere riparato senza onerosi scarti.

Per il generatore di clock, abbiamo subito allontanato dalla mente l'idea d'impiegare un "555" o altri multivibratori astabili seguiti da divisori ECL, cattiva pratica adottata in molti prodotti di Hong-Kong, per preferire il vecchio-buon quarzo che garantisce la precisione.

Il relativo generatore lo abbiamo studiato a lungo, e tra i vari IC proposti abbiamo preferito il National MM5369; un "MOS" dal minimo consumo, munito di scaler interno ed uscita a 50 Hz o 60 Hz.

Ovviamente, anche per il contatore abbiamo scelto un "MOS"; in tal modo, il "vero" orologio (quello che in riferimento agli esemplari meccanici è la macchina, visto che il display corrisponde alle lancette) ha un consumo incredibilmente modesto, poco più di 10 mA. In tal modo, abbiamo potuto prevedere il funzionamento *continuo* del complesso, con il motore dell'auto in movimento o no. È importante questo dettaglio?

Eccome! Se il lettore ha montato sulla sua macchina un vecchio orologio tradizionale LED, avrà notato un assurdo mai chiarito dai costruttori. Spento il motore, l'orologio si fermava, ed in tal modo, al nuovo avviamento presentava un'ora casuale, costringendo alla rimessa a punto. Ora, si pensi al normale uso della macchina in città; per dieci fermate al giorno, con gli orologi dal funzionamento "interrotto"

era necessario effettuare *dieci volte* la "rimessa" con i pulsantini. Ben pochi utenti avevano la pazienza o il tempo di compiere tali regolazioni, cosicché l'orologio era quasi sempre impiegato solo nei percorsi autostradali!

Logicamente, non abbiamo trascurato la necessità di dimezzare la luminosità del display per la guida notturna senza riflessi disturbanti, ed abbiamo dedicato una particolare cura a svincolare l'orologio dagli impulsi parassitari. Così come molti utenti lamentano la non grande precisione delle radio-sveglie, che "vanno sempre avanti" non sapendo che l'avanzamento dipende non già dall'orologio, ma dagli impulsi sovraimpressi alla rete-luce da termostati, solenoidi, relais e simili (non di rado anche dai regolatori di luce Triac) e che si sarebbe potuto rimediare al malfunzionamento "spegnendo" meglio i transitori, così anche chi impiega un orologio elettronico in macchina spesso lamenta una scarsa precisione.

In effetti, nell'auto la situazione peggiora, perché se in casa si può eliminare buona parte degli effetti parassiti mutando semplicemente la presa di alimentazione, nella vettura l'impianto elettrico è compatto e percorso da tutta una serie di impulsi "di rimbalzo". Quando si azionano i lampeggiatori, gli impulsi hanno una ampiezza elevata; altrettanto per il termostato del ventilatore, per poi non parlare dell'interruttore elettromeccanico "di-minima-e-di massima". Se si effettua un avviamento prolungato, mentre il motore elettrico gira, sull'impianto dell'auto circolano impulsi ripidi (con grandi ar-

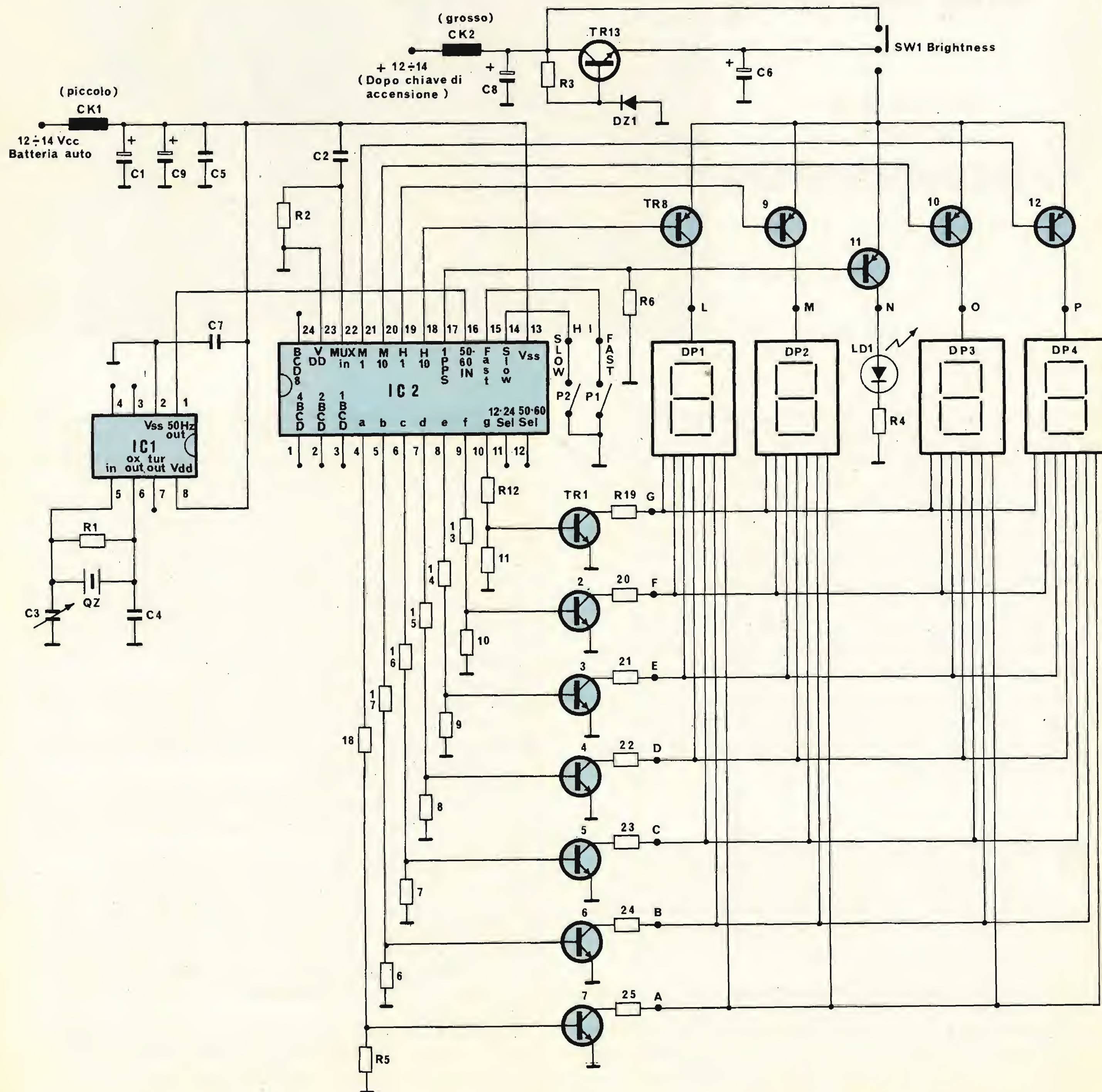



*Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'orologio a led per auto. Da notare la possibilità tramite l'ingresso CK2 di disattivare solo il display qualora l'auto rimanga spenta.*

moniche) che possono avere un andamento positivo e negativo di vari V (!) ed altrettanto (anche se in minor misura) avviene quando si aziona il tergicristallo o altri automatismi.

In sostanza, l'impianto della macchina è una vera e propria "fabbrica d'impulsi" che, normalmente "trascina" il conteggio dell'orologio, producendo scarti anche di minuti.

Noi abbiamo previsto una serie di filtri che riduce al minimo gli errori.

Ovviamente, abbiamo dimensionato ogni parte con una certa larghezza, al contrario di ciò che usa fare l'industria. Infatti, se una fabbrica riesce a risparmiare seicento lire su ogni orologio "tirando" un poco sulle caratteristiche di ciascun componente, risparmia 3 milioni su di una serie di 5.000 pezzi che è ancora da considerarsi piccola, e 6 milioni su di una serie di 10.000 pezzi, "normale".

Sei milioni non sono da buttar via, come ben si vede; ma nel nostro caso, cosa importa la cifra di seicento lire, o ottocento in più a chi costruisce *un orologio per se?*

La sicurezza di funzionamento a medio-lungo termine è assai più preminente, quindi, non abbiamo "limato all'osso" nessun dettaglio.

La nostra contro-analisi si è soffermata anche su tutta una scelta di dettagli secondari che ora sarebbe lungo o forse inutile elencare; ad esempio, un esempio tra tutti, abbiamo eliminato un contatore MOS che è distribuito con una affidabilità industriae del 99%, come dire che la casa produttrice si riserva di non rispondere ad alcuna protesta se tra cento pezzi ve n'è uno difettoso. Noi abbiamo pensato al lettore al quale sfortunatamente sarebbe capitato proprio di acquistare il pezzo guasto sui cento e così via.

In sostanza, non abbiamo improvvisato proprio niente, ma il nostro progetto ha seguito l'idea giapponese di partire da dove gli altri erano arrivati, per poi far meglio.

Un tipo di filosofia, che, si deve riconoscere, è molto funzionale, ed ha portato il paese del Sol Levante ad essere la prima potenza economico-industriale dell'estremo oriente.

Chiarito così cos'ha di più e di meglio il nostro orologio rispetto agli altri, vediamo il circuito elettrico: figura 1.

Per comprenderlo senza troppi sforzi, si può suddividerlo a blocchi mentalmente. All'estrema sinistra vediamo il generatore della base dei tempi, o clock, a quarzo; si tratta dell'IC "MM5389" ed accessori. Il contatore, è l'IC "MM5312" che si vede al centro del disegno.

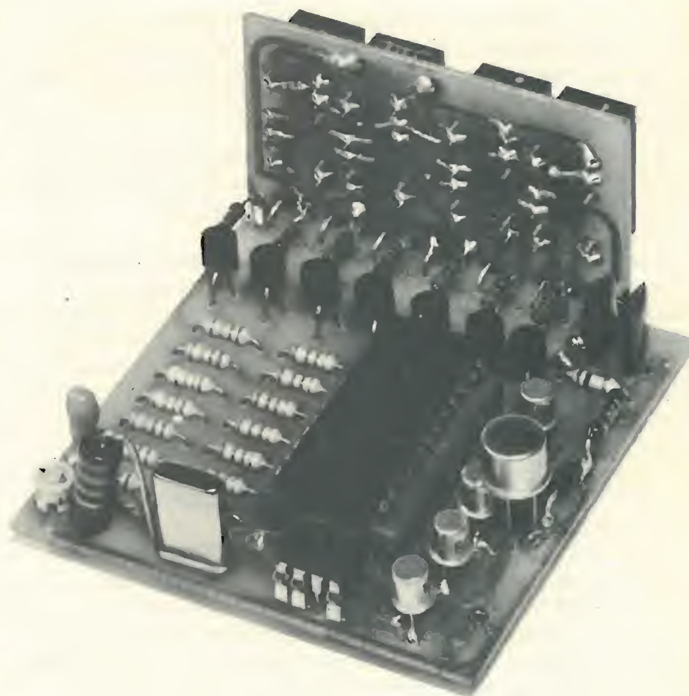
Avendo stabilito che il display LCD non offre buone prestazioni, in macchina, l'unica valida alternativa era quello LED. Ora, l'uscita di un integrato MOS come lo "MM 5312" non può fornire la corrente necessaria per accendere i segmenti; appunto, potrebbe controllare un sistema a cristalli liquidi, nell'adatta versione, poiché questi hanno un assorbimento minuscolo, ma con i LED "non ce la fa".

Occorre allora una interfaccia, che nel nostro caso è costituita da due gruppi di transistori: TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, pilotano i segmenti; TR8, TR9, TR10, TR11, TR12 commutano i digit e il LED indicatore dei secondi.

Odiernamente i transistori costano assai poco, e con la disposizione che abbiamo scelto, i gruppi occupano poco spazio, quindi l'interfaccia non pone poi questi gran problemi. Al contrario, si deve considerare che anche gli orologi "moduli" LED, hanno l'interfaccia, ma questa è contenuta nell'integrato.

In tal modo, visto che il settore tratta delle intensità già di qualche importanza, possono intervenire dei guasti che se nel nostro orologio sono riparabili semplicemente sostituendo un transistore che costa trecento lire, negli altri costringono o a gettare via tutto, o a cercar di sostituire un IC dal prezzo superiore a ventimila lire.

Per il display abbiamo scelto quattro tradizionali FND ad alta luminosità, evitando i modelli speciali, doppi, ed ancora più a ragione i display "unici" che sono distribuiti come ricambi da sveglie ed orologi "casalinghi". Anche questa cernita ha una base di ragionamento principalmente



*Vista del retro dell'orologio a led per auto a prototipo ultimato.*

economica. Se brucia o si distacca un segmento di un FND, sostituirlo è elementare ed economico. Se accade la stessa cosa in un "blocco display" unico, si deve cambiare tutta la baracca, affrontando un lavoro complicato; in più è da considerare che ormai gli FND a sette segmenti, li vende anche il salumiere o quasi, mentre i display multipli sono difficili da rintracciare, e la loro qualifica di "ricambi" li porta in orbita, in relazione al costo.

Ora, tornando allo schema, in alto, vediamo il regolatore dell'intensità luminosa; si tratta semplicemente di una sorta di "alimentatore stabilizzato" che dimezza la tensione commutando l'interruttore "Brightness". La tensione normale, è quella della batteria; quella ridotta, corrisponde al valore dello zener più quello della giunzione emettitore-base del transistore BC 302: all'incirca 5,1 + 1,2 V ovvero mediamente 6,5 V.

Poiché gli FND devono essere alimentati con la polarità positiva, i transistori da TR8 a TR12 sono PNP.

Al contrario, l'altro gruppo-interfaccia per i segmenti, da TR1 a TR7 può essere costituito da transistori NPN, vista la diversa disposizione circuitale.

Osserviamo ora le connessioni dell'IC contatore: fig. 2. I terminali BCD sono lasciati liberi in quanto non servono. Il VDD logicamente perviene alla massa generale. I terminali di comando dei digit giungono ai rispettivi transistori d'interfaccia, ed il terminale 1PPS OUTPUT (uscita di un periodo al secondo) è connessa al transistore 4 che pilota il LED. I terminali 15 e 14 che servono per la regolazione giungono a massa tramite i rispettivi interruttori. Al terminale 16 sono applicati gli impulsi di clock provenienti dal generatore MM 5368.

Una piccola digressione relativa a questo; si tratta di un integrato appositamente previsto per gli orologi con base dei tempi quarzata e non a rete. Può essere eventualmente inserito negli orologi con il sincro a 50 Hz, se la rete non è molto stabile. Comunque, nel nostro sistema, è impiegato in modo pressoché ideale, con pochissime parti esterne, il cristallo, la resistenza shunt, il compensatore di aggiustamento fine da 3-10 pF che sarà regolato al valore di circa 6,36 pF

per avere la calibrazione ideale, nonché il condensatore da 33 pF che completa il circuito oscillatore. Nei vecchi orologi, o frequenzimetri, o simili, all'oscillatore quarzato seguiva uno scaler (divisore di frequenza) munito di tre o quattro flip flop JK multipli.

Il piccolo IC MM5389 comprende all'interno anche il divisore di frequenze, quindi in complesso, si ha direttamente l'uscita a 50 Hz, con la precisione del quarzo, però.

Torniamo al contatore.

Il terminale 12 è lasciato libero perché se fosse collegato a massa predisporrebbe il clock per 60 Hz, non allineato quindi alla frequenza scelta. Il terminale 11 è lasciato libero per ottenere la segnalazione a 24 ore. Se infatti lo si collega a massa, il display lavora a 12 ore, il che può essere preferibile nei paesi di lingua anglosassone, nei quali si usa distinguere le ore in AM e PM (antimeridiane e pomeridiane).

Na noi, non si dice più, ormai "sono le undici di sera", ma si preferisce più precisamente e semplicemente dire "solo le ventitré", quindi appunto si è scelto il funzionamento in linea con questa abitudine.

Non v'è molto altro da dire, riguardo all'IC: logicamente, i terminali da 4 a 10 pilotano la interfaccia dei segmenti, che lavora in multiplex. Questo tipo di funzionamento è noto a chi si interessa della materia specifica. Per gli altri, diremo rapidamente, che il circuito interno dell'IC campiona le uscite delle ore e dei minuti portando i dati relativi ad una memoria ROM programmata per il funzionamento a sette segmenti. Gli stati del divisore interno, frattanto sono decodificati ed appaiono ai terminali di controllo per i quattro FND. In tal modo si ha un risparmio di energia, ma vediamo ora il modo *principale* di risparmiare energia adottato.

Come si nota, l'ingresso per l'alimentazione è doppio.

Il capo del circuito "A" (alimentazione del sistema di clock e conteggio, IC1-IC2) giunge direttamente alla batteria della vettura *prima* della chiave di accensione, ovvero ad una delle tante morsettiere che servono da punti di distribuzione per la corrente dei fari e simili. In tal modo, sia il contatore che il clock lavorano *sempre,* anche con il motore spento.

L'ora è quindi generata di continuo, senza interruzioni, ma siccome i due IC sono "MOS" questa funzione assorba una corrente infinitesima, tale da non influire nemmeno su di una batteria semiscarica, essendo una frazione del consumo di una lampadina piccolissima.

Ovviamente, in questa situazione l'ora non può essere letta essendo spenti gli FND. Allorché si mette in moto, la tensione, tramite la chiavetta e "B", alimenta gli FND ed in tal modo l'ora diviene subito visibile. In quest'altra situazione, l'orologio assorbe una corrente degna di nota, ma il fatto non preoccupa, perché ora il sistema funziona a spese della dinamo o dell'alternatore, tramite l'ingresso "A" più "B".

Con questa piccola "alzata d'ingegno", l'orologio non deve mai essere rimesso a punto, salvo che non subentri l'ora legale o non si cambi fuso orario, come avviene andando all'estero.

Come abbiamo detto, tra le varie cure dedicate al progetto dell'orologio, una particolare è relativa allo spegnimento degli impulsi transitori che turbano l'alimentazione.

Allo scopo si utilizzano le impedenze CK1 e CK2, in serie ai due ingressi, di conteggio e display. Alle impedenze seguono i condensatori da 10 µF e 20 nF (ingresso A) e da 1000 µF (ingresso B).

Poiché il clock, come sappiamo, è particolarmente sensibile all'aggancio da parte di impulsi spuri, si impiega l'ulteriore capacità di 47.000 pF posta tra la massa ed il terminale 8, vicinissima all'IC, saldata sulle piste.

In tal modo si ha un efficace spegnimento trovato in via sperimentale, che garantisce che non vi siano scarti di un secondo per ogni lampeggio degli indicatori di direzione, o per ogni "spazzolata" del tergicristallo, al momento del "ritorno", o per ogni frenata e conseguente accensione degli "stop".

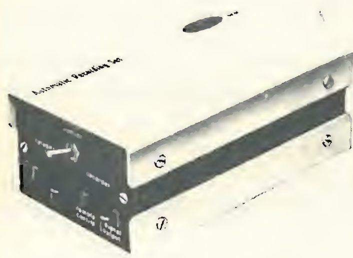
## UK85




# AUTOMATIC RECORDING TELEPHON-SET.

## UK 85

Un efficace dispositivo che permette di registrare automaticamente conversazioni telefoniche. Le possibilità applicate di questo apparecchio sono svariatissime e facilmente intuibili, ogni qualvolta necessiti una documentazione inconfutabile del traffico telefonico passante attraverso un determinato apparecchio, per scopi di controllo e di semplice curiosità o per necessità di successiva trascrizione di una conversazione.
La messa in funzione del registratore avviene automaticamente ogni volta che si solleva la cornetta del ricevitore telefonico. Le limitate dimensioni d'ingombro e la semplicità dei collegamenti ne rendono l'uso pratico e comodo in qualsiasi condizione.



**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Alimentazione rete:**
**110-125-220-240 Vc.a. 50-60 Hz**
**Consumo max: 55 mA**
**Impedenza d'uscita RECORDER: 1000 Ω**
**Impedenza d'ingresso linea: 4 kΩ**
**Dimensioni max: 85 x 55 x 165**

UK85/W - montato

## UK88




# TELEPHON SYSTEM UK 88

Il Telephon-System dimostra la sua utilità negli uffici, nelle agenzie di stampa, negli studi delle emittenti private radiotelevisive, nelle sale di riunioni e in famiglia.
Esempi:
— Permette di registrare le telefonate e trasmettere le registrazioni.
— Consente a una o due persone (oltre all'interlocutore) di ascoltare riservatamente in cuffia la conversazione telefonica.
Con un apposito microfono, inoltre, ognuno dei presenti può prendere parte alla conversazione.
— Rende possibile comunicare via telefono i segnali provenienti da apparecchi di ogni tipo quali giradischi, registratori, filodiffusori, radio. Mediante i regolatori di livello Aux e Micro, chi trasmette può mixare e quindi sovrapporre la propria voce per commentare, tradurre, completare l'informazione.



**CARATTERISTICHE TECNICHE:**

**Alimentazione rete:**
**110/125-220/240 Vc.a. - 50-60 Hz**
**Alimentazione esterna: 12 ÷ 15 Vc.c.**
**Impedenza d'ingresso Mike: 4,7 kΩ**
**Impedenza d'ingresso Aux: 230 KΩ**
**Impedenza d'uscita Tape: 47 kΩ**
**Impedenza d'uscita linea Telef.: 4 kΩ**
**Sensibilità ingresso Mike: 1,8 mV**
**Sensibilità ingresso Aux: 100 mV**
**Livello uscita Tape: 0 ÷ 150 mV**
**Impedenza cuffia: 8 ÷ 200 Ω**
**Dimensioni max: 235 x 72 x 170 mm**

UK88/W - montato

## UK873




# CARICATORE AUTOMATICO PER PROIETTORE DI DIAPOSITIVE

## UK 873

Il circuito comanda l'avvicendamento automatico delle diapositive nel proiettore, utilizzando una pista di registratore stereo per il segnale di comando, e l'altra per il commento sonoro.




**CARATTERISTICHE TECNICHE**

**Alimentazione: 9 Vc.c.**
**Assorbimento max: 50 mA**
**Corrente max sui contatti: 10 A**
**Dimensioni: 146 x 77 x 33**

UK873/W - montato

# TRASMETTITORE D'ALLARME TELEFONICO

*La telesorveglianza d'installazioni o di locali è una tecnica largamente impiegata nell'industria. ogni qual volta l'impiego di un guardiano individuale in un determinato posto di particolare importanza risulta irrealizzabile. In tale circostanza vengono usate delle linee private, ma questa soluzione risulta troppo onerosa. In questi casi una linea telefonica (privata o pubblica) commutata, può costituire il supporto del punto da sorvegliare. Il nostro compito sarà quello di realizzare un apparato relativamente semplice in grado di sfruttare un collegamento telefonico esistente per portare ad una distanza qualsiasi, un'informazione d'allarme creata da un sistema di sicurezza quali termocontatti, interruttori, fine corsa, foto cellula o di una centrale antifurto.*

**di E. Bernasconi**

Prendiamo come ipotesi che la fonte dell-informazione dall'allarme è disponibile sotto l'aspetto di un interruttore in posizione instabile. Altri sistemi d'informazione possono venire facilmente applicati.

Alla chiusura del contatto, l'apparato forma un ciclo di lavoro ed automaticamente un numero già programmato per essere trasmesso, dà la risposta su una tonalità caratteristica. Questo segnale particolare può essere registrato su nastro e corrispondere ad un segnale fonico codificato che ne identifica nel caso di più comandi (o allarmi) la fonte che lo ha generato, eccitando una segnaletica o telecomando selettivo.

La validità del sistema impone che nel caso di non consenso dovuto anche ad interdizione per occupato del posto chiamato il ciclo si rinnova per il tempo necessario, oppure un secondo numero viene composto, secondo un ordine prestabilito. Al contrario allorché il messag-

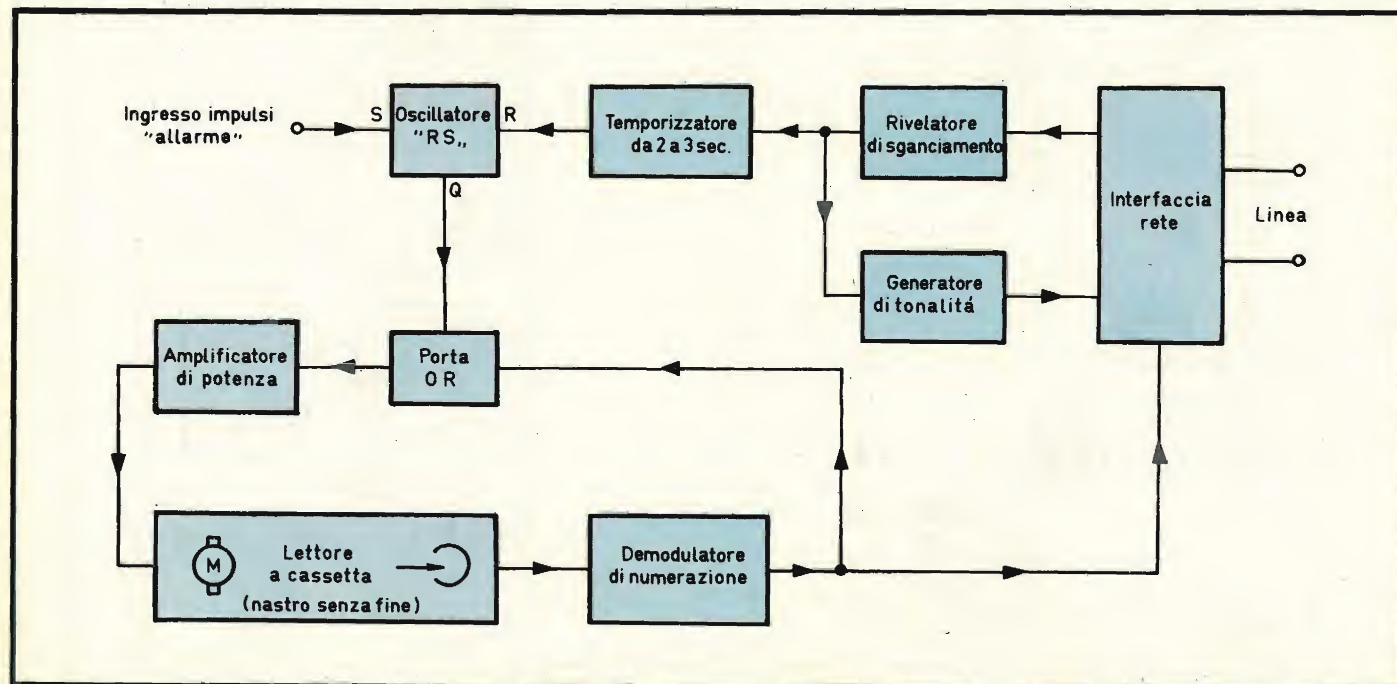



*Fig. 1 - Schema a blocchi dell'apparato. Il generatore di tonalità può venire sostituito da un magnetofono trasmittente un messaggio e da un circuito codificatore.*

*Fig. 2 - Schema di principio.*



*Fig. 3 - Circuito stampato "memoria allarme" lato rame.*

gio sarà stato trasmesso, l'apparato dovrà riporsi in posizione "di attesa" allo scopo d'essere in condizioni di ritrasmettere, se necessario l'allarme.

La figura 1 ci rappresenta lo schema generale a blocchi dell'apparato descritto, il che rende più facile comprendere il funzionamento d'assieme dei vari circuiti.

L'impulso d'ingresso posiziona a livello "1" l'ingresso di un flip-flop SR, di concezione particolare, sul quale ritorneremo ulteriormente. Tale circuito memorizza l'allarme sino a che non è in grado di trasmetterlo. Tramite l'intervento di una porta OR, questo oscillatore eccita un amplificatore di potenza, alimentando in tal modo il motore di un riproduttore a cassetta contenente un nastro senza fine (stereo 8) sul quale è registrata una tonalità su 800 Hz, oltre al ritmo della numerazione da comporre. Nel corso del defilamento del nastro, il demodulatore eccita un relè del circuito di interfaccia con rete, il che porta per conseguenza ad allacciare la linea per un tempo sufficiente, affinché la presenza della tonalità sia sicuramente emessa, e quindi la cassetta faccia battere il relè al ritmo del numero registrato.

Questo numero può essere composto in un numero qualsiasi di cifre, con o senza la trattenuta della tonalità intermediaria per la linea esterna interurbana).

Solo la durata della registrazione limita la durata del ciclo, che può quindi essere molto più lungo dello stretto necessario. Dopo la numerazione, la tonalità persiste sulla registrazione di allarme, eventualmente formando un secondo numero telefonico.

In caso di mancanza di risposta, gli appelli si susseguono in continuazione.

Di contro, allorché il posto di chiamata viene sganciato, l'inversione di polarità, che questo comporta sulla linea, viene rivelata da un circuito speciale che rimette a zero l'oscillatore della memorizzazione d'allarme per un tempo da 2 a 3 secondi, sufficiente all'interpretazione dell'allarme.

Questo tempo può essere, se necessario, aumentato senza particolari problemi. L'allarme viene così acquistato, il nastro continua la sua rotazione sino alla fine della tonalità registrata, in quanto questa agisce direttamente sul motore tramite la porta OR precedentemente citata.

Tutto ciò garantisce che il nastro registrato ci ridarà una sicura chiamata al successivo allarme.

All'arresto del motore la linea si ritrova libera ed ugualmente lo sarà, se

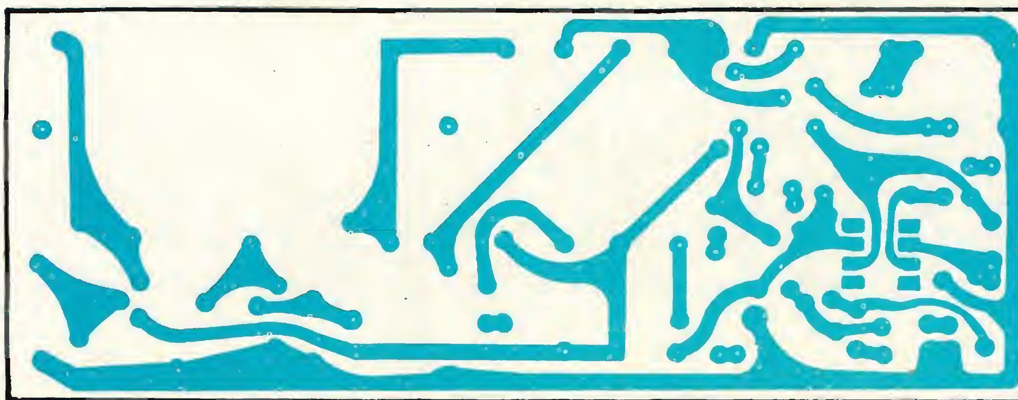


*Fig. 4 - Circuito stampato "motore" lato rame.*

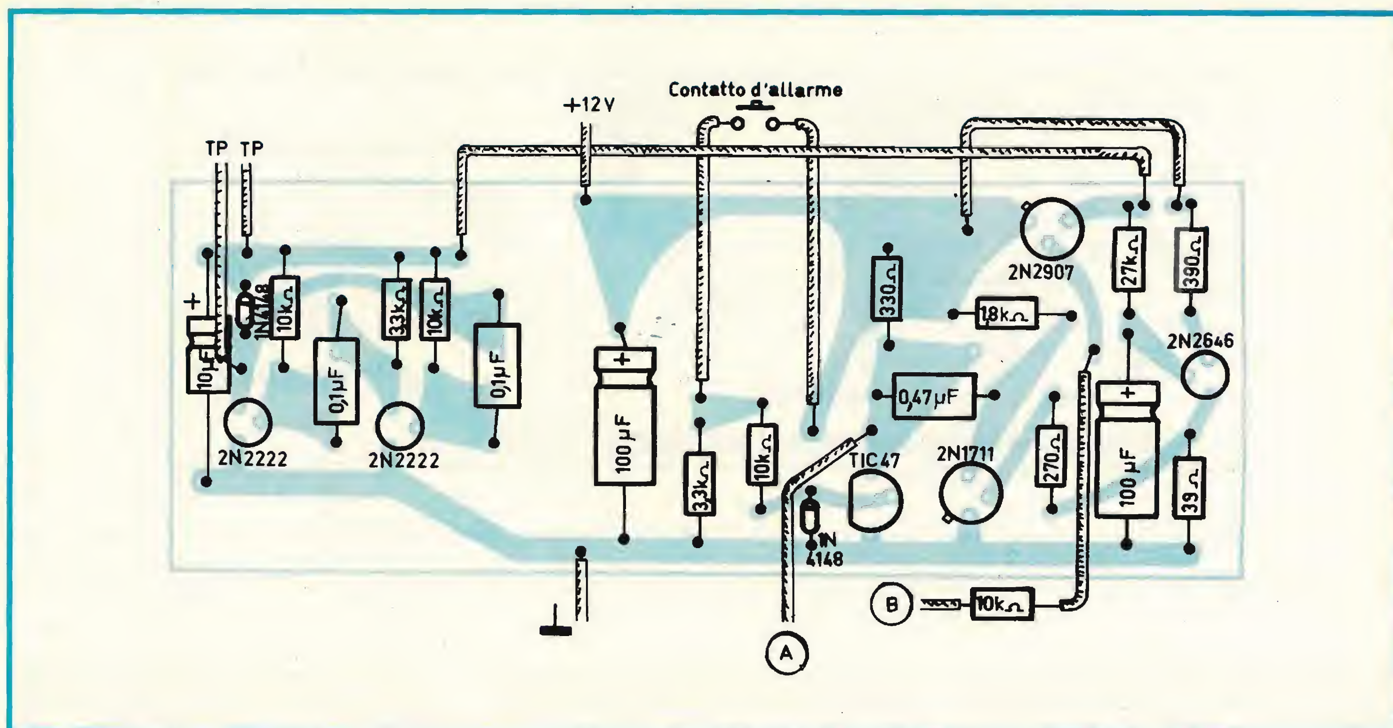



*Fig. 5 - Circuito "memoria allarme" lato componenti.*

si guasta il lettore della casseta. Ciò ci assicura l'ottemperanza delle principali condizioni imposte dalle PTT per la sicurezza e lo sfruttamento di più trasmettitori che giovano di una stessa linea secondo un ordine prioritario ben stabilito implicante tutte le azioni relative all'utenza.

## LO SCHEMA DI PRINCIPIO

La figura 2 rappresenta lo schema elettrico di principio, relativamente semplice. Ciò è dovuto essenzialmente alla concezione dell'oscillatore, impiegante un thiristore ed un transistore di spegnimento.

Questo oscillatore non presenta alcuna incertezza di stato in quanto la sua alimentazione è protetta contro eventuali effetti parassiti, anche in considerazione della notevole energia necessaria al suo funzionamento. La porta OR è costituita da due diodi collegati al 2N2905 amplificatore di potenza per il motore.

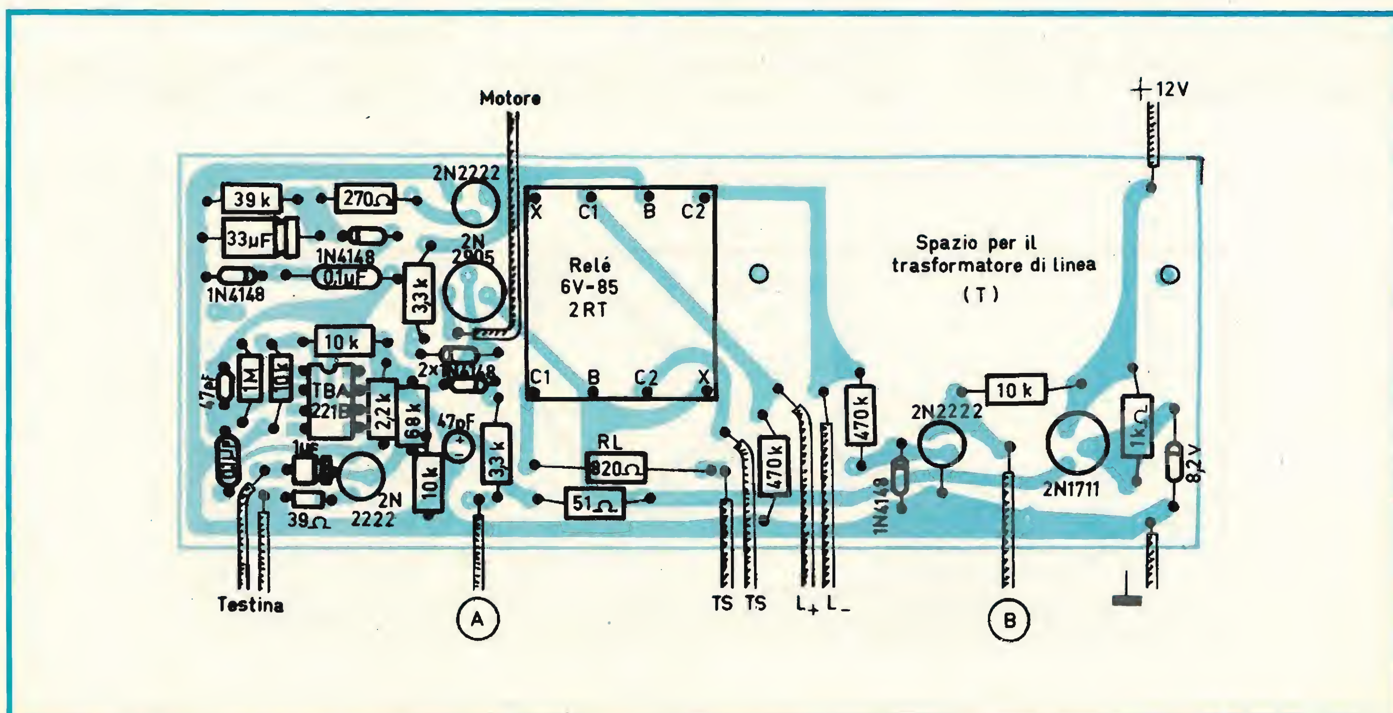



*Fig. 6 Circuito "motore" lato componenti.*

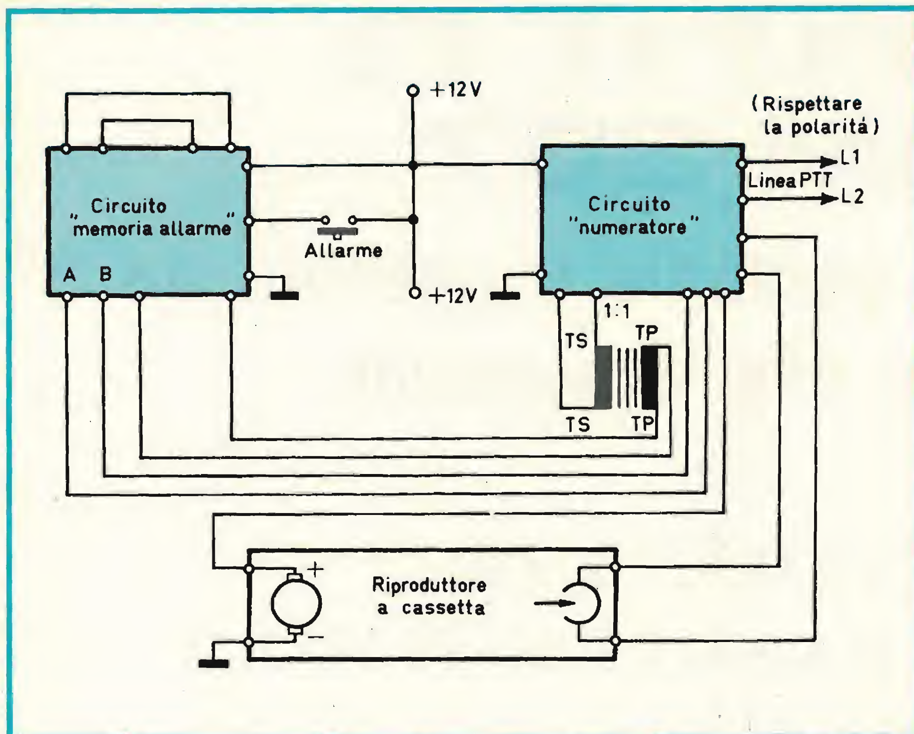



*Fig. 8 - Registrazione su cassetta: Decodificazione e composizione del numero da registrare. Prima di riattaccare, attendere un tempo sufficente ad assicurare la chiamata ed un determinato numero di squilli.*

Il demodulatore amplifica il segnale della testina tramite un transistore seguito da amplificatore operazionale. Il segnale così amplificato (ma non necessariamente registrato) viene raddrizzato da due diodi e filtrato; quindi inviato al transistore che comanda il relè di presa della linea e di numerazione, e contemporaneamente alla già citata porta OR.

Il circuito "interfaccia di linea" richiede l'impiego di un trasformatore di linea sul cui secondario è prevista una resistenza, o meglio un circuito autoregolatore TPE o TPH (termoresistenza CTP) stabilizzante la corrente di linea al valore nominale. L'azione di sganciamento viene effettuata tramite un transistore polarizzato inversamente da due resistenze da 470 kΩ, e da un diodo di protezione. L'inversione di polarità va a saturare il transistore che può così comandare la alimentazione del temporizzatore che trasmette l'allarme e del generatore di tonalità. Quest'ultimo, che nel nostro circuito è un semplice multivibratore, può venir realizzato anche in altre forme: ad esempio da un lettore di un nastro registrato che trasmette un messaggio parlato oppure un messaggio codificato contenuto nella banda tra i 300 ed i 3400 Hz.

Il temporizzatore è realizzato con un UJT 2N2646 che deriva una carica temporizzatrice fissata dalla rete costituita dalla resistenza e capacità. L'impulso di ritenuta del thiristore, rimette l'oscillatore a zero. Volendo apportare un'eventuale modifica a questa temporizzazione si dovrà agire esclusivamente sulla resistenza conservando il valore del condensatore da 100 µF.

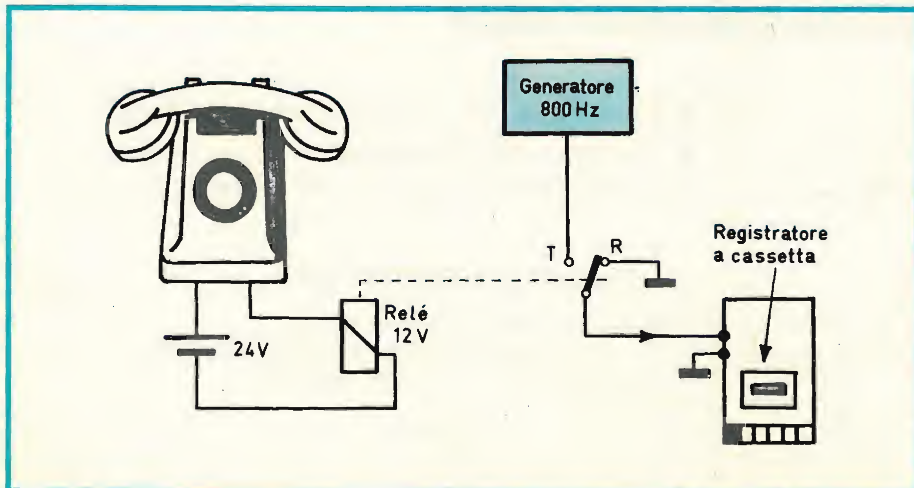



*Fig. 7 - Schema generale di interconnessioni.*

## REALIZZAZIONE PRATICA

L'apparato può essere realizzato su due circuiti stampati aventi le dimensioni di 52x142 mm di cui le figure 3 e 4 ci rappresentano il lato rame, mentre le figure 5 e 6 rappresentano la disposizione dei componenti.

Si notino i due ponticelli in figura 5. La necessità di questo accorgimento è evidente: essi sono previsti al fine di permettere una semplice modifica del funzionamento del temporizzatore che acquisisce l'allarme, se il regime di aggancio l'esige (aggancio automatico nel caso di mancata risposta nel tempo prestabilito).

Sul circuito "motore" è previsto l'installazione del relè (6 V 850 Ω 2RT oppure 2T) e del trasformatore di linea 600 Ω / 600 Ω). Lo spazio è sufficiente da permettere l'impiego di tutti i tipi correnti. Il collegamento dei circuiti, tra di loro e con gli elementi esterni (cassetta riproduttrice, alimentazione, linea ecc.) è rappresentata in figura 7. L'alimentazione sarà mantenuta a 12 V. E secondo la sicurezza richiesta, potrà essere realizzata tramite rete o con l'ausilio di batterie. L'allacciamento alla linea dovrà essere fatto rispettando la polarità misurata a riposo (posto chiuso).

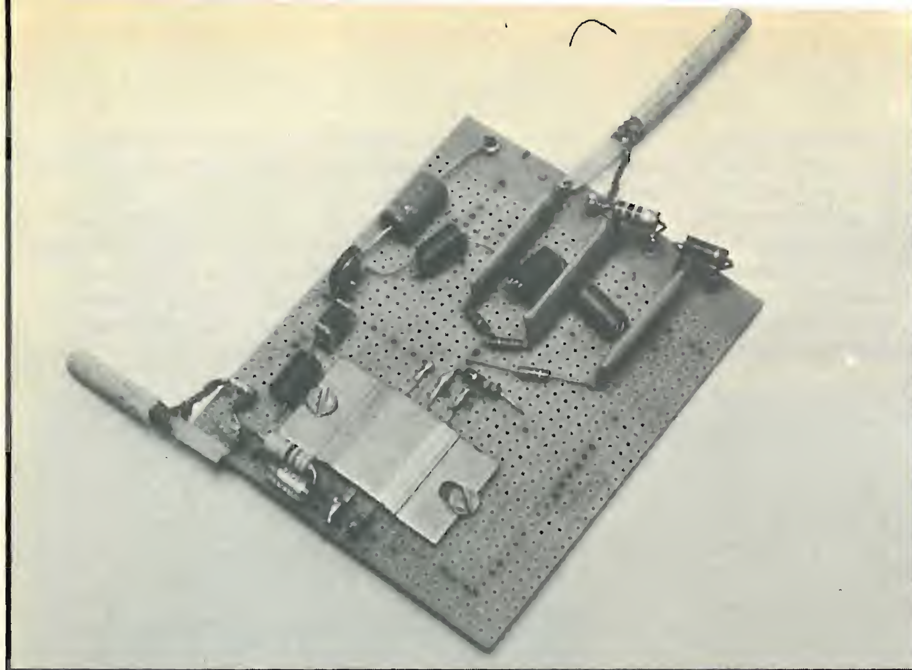
Gli allacciamenti si possono realizzare in parallelo ad un terminale già esistente o, in sua vece, rispettando le caratteristiche e le norme che regolano questo tipo d'impianto.

La figura 8 ci offre un esempio di realizzazione che permette la registrazione su cassetta di qualsiasi numero ed il suo inserimento su un telefono qualsiasi.

Questo trasmettitore d'allarme è poco costoso, facile da realizzare e da impiegare. Più cassette possono essere registrate in precedenza per venire impiegate secondo la necessità per la chiamata di numeri diversi o in diverse circostanze. L'allarme può essere applicato ad un sistema automatico (installazione industriale, sistema antifurto ecc.).

---

*Precisiamo innanzitutto che l'installazione di un tale apparato necessita l'omologazione del competente ufficio delle PPTT, in rispetto delle vigenti disposizioni.*



di amplificatori di canale facilmente reperibili in commercio.

Rimane pur sempre il problema di dotare l'impianto di un amplificatore per ogni canale desiderato ed in ultima analisi viene meno la soddisfazione e l'esperienza offerta da un impianto realizzato personalmente.

La soluzione ai nostri problemi ci viene offerta dalla serie di amplificatori a larga banda realizzata dalla Philips, di cui si citano le caratteristiche in tabella 1 e in figura 1 gli schemi circuitali.

La nuova tecnologia dei circuiti ibridi a film sottile ha consentito la realizzazione di amplificatori a larga banda in grado di coprire un campo di frequenze tra i 40 e gli 860 MHz comprendente la I, II e III banda VHF e la IV e V banda UHF-TV.

**di T. Lacchini**

# AMPLIFICATORI IBRIDI A LARGA BANDA

Sin dalle origini delle trasmissioni radio in modulazione di frequenza e TV, il problema della ricezione di segnali deboli in zone marginali ha costituito una continua ricerca di amplificatori adatti a migliorare il segnale in ricezione.

Il proliferare di stazioni private radio trasmittenti in modulazione di frequenza e televisive con potenze radianti relativamente basse ha aggravato problemi che i tecnici devono affrontare.

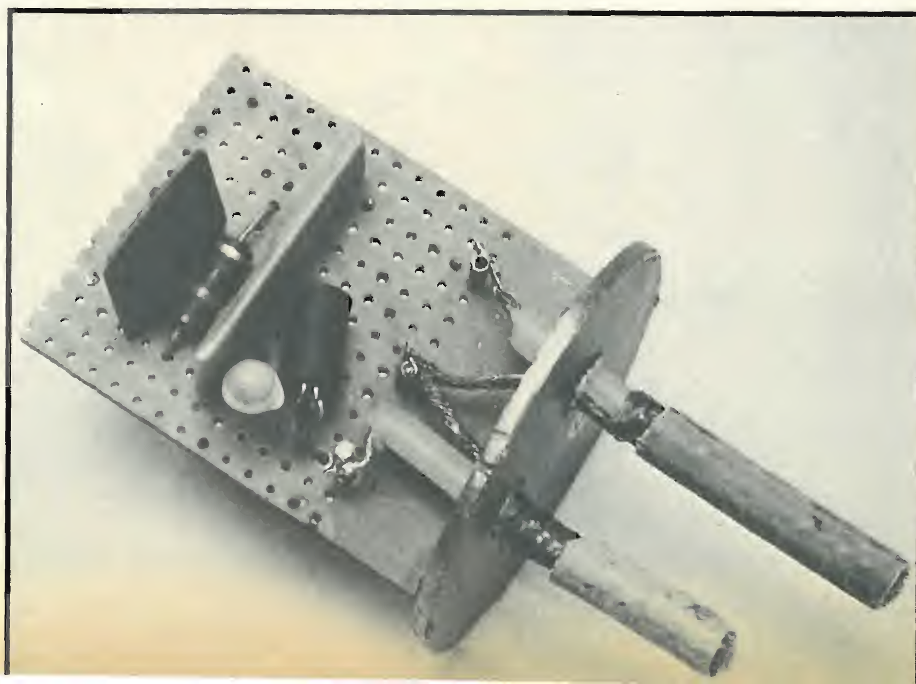
Come è noto un segnale può essere giudicato apprezzabile ai fini di una buona ricezione se ha un valore di almeno 1000 - 1500 mV all'ingresso dell'apparato. Il che è frequentemente difficile da ottenersi già alla base dell'antenna. Se si considerano le attenuazioni derivanti dalle discese in cavo coassiale e i relativi disaccoppiamenti di un impianto d'antenna, si comprenderà come i segnali che giungono all'apparato sono assai inferiori al livello desiderato.

Il problema apparentemente facile da risolvere, in realtà è difficile anche per il continuo aumento delle stazioni emittenti, specie per il dilettante che desidera autocostruirsi un amplificatore R.F.

Esistono infatti molti schemi di amplificatori di canale in radio frequenza, ma riteniamo la loro realizzazione assai difficile e laboriosa anche impiegando adeguata strumentazione. Vi è quindi la soluzione sin qui adottata: l'acquisto

La figura 1 propone sei tipi di amplificatori aventi diversi valori di guadagno e tensioni in uscita tali da soddisfare tutte le esigenze.

Come si può riscontrare in tabella 1, i circuiti a due stadi offrono un guadagno di 15 dB, mentre quelli a tre

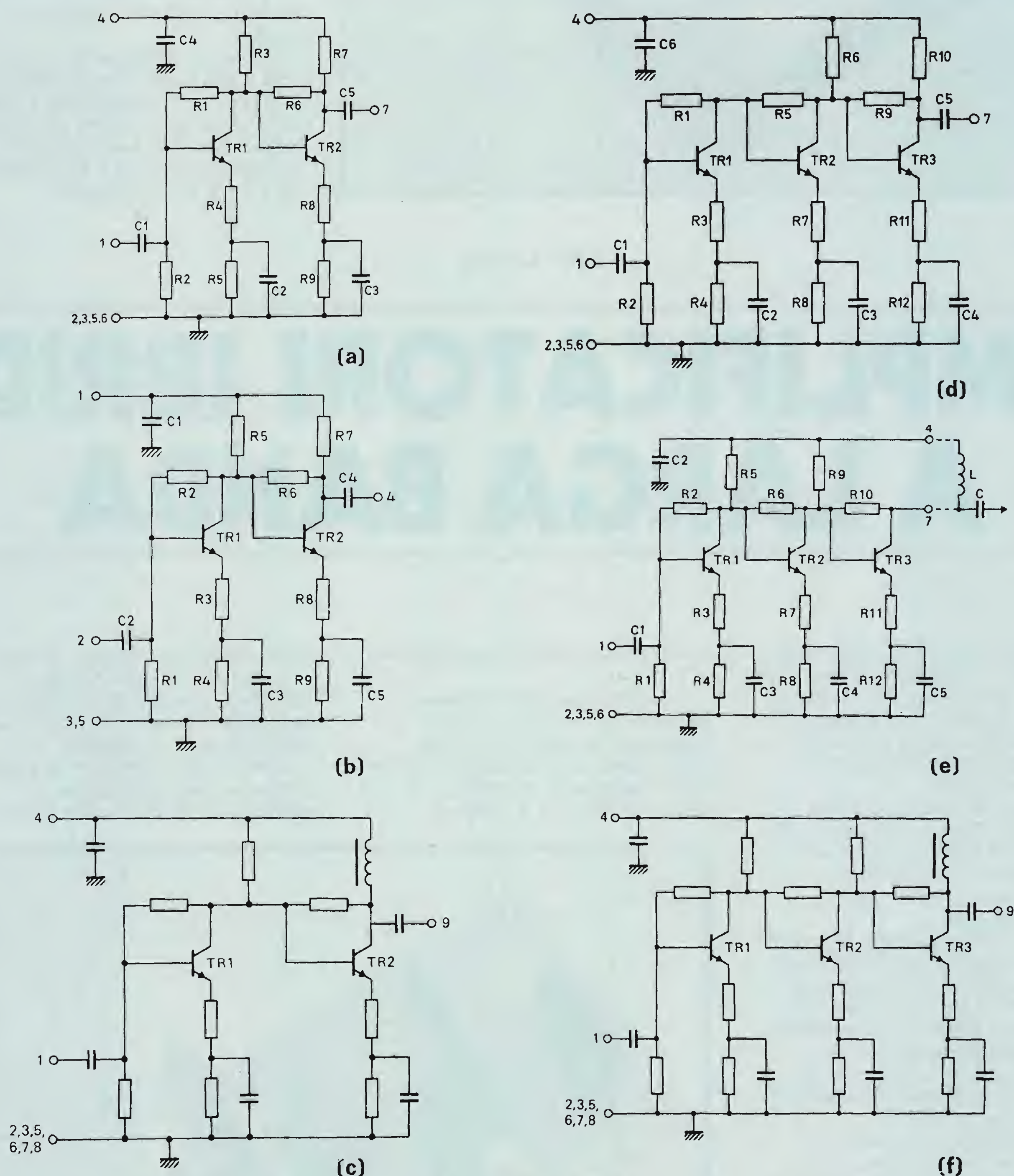


stadi guadagnano 26 dB. È possibile realizzare un collegamento in cascata che ci permette un guadagno di circa 50 dB. Il guadagno della tensione in uscita è, per i circuiti a due stadi, di 92 dB μV (dB μV = numero di dB rispetto ad 1 μV), mentre per quelli a tre stadi sale a 113 dB μV; in tutti i casi tali valori si ottengono con -60 dB di intermodulazione.

L'impiego di questi amplificatori non è limitato ai sistemi d'antenna, essi sono particolarmente adatti all'impiego di amplificatori di linea, in sistemi MATV, e trovano largo uso nella strumentazione professionale.

Questi circuiti si presentano ugualmente interessanti per la loro compattezza e per le ridotte dimensioni in particolare essi costituiscono per lo sperimentatore una unità di base pronta e di sicuro affidamento per sistemi d'amplificazione più complessi.

I guadagni di questi circuiti sono rappresentati nella tabella 2, mentre nella figura 2 sono raffigurati nella loro struttura esterna.




DUE STADI

*(a) = OM 320, OM 321;*
*(b) = OM 322;*
*(c) = OM 323*

TRE STADI

*(d) = OM 335;*
*(e) = OM 336;*
*(f) = OM 337*

*Fig. 1 - Schemi elettrici degli amplificatori ibridi a lunga banda.*

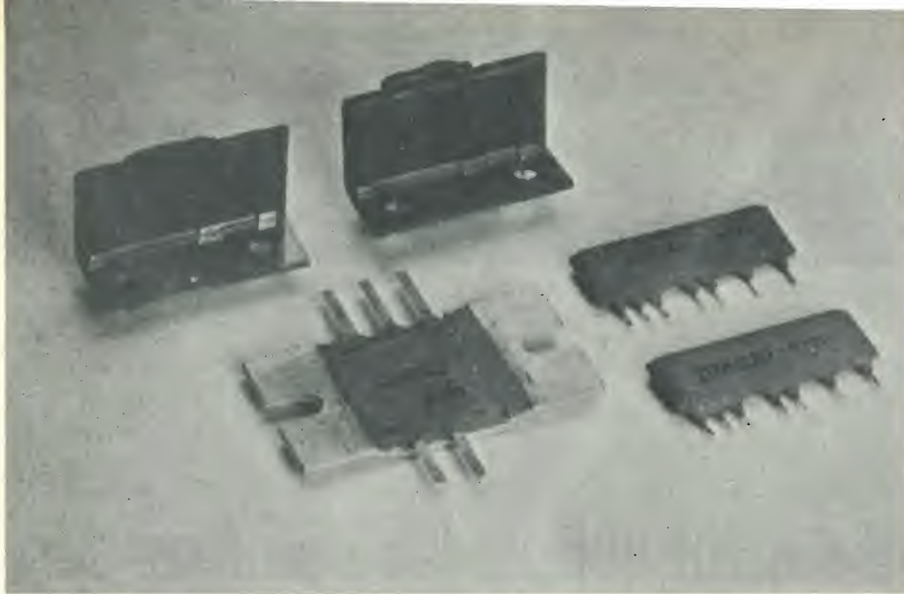


*Fig. 2 - Alcuni amplificatori ibridi a larga banda.*

## Caratteristiche elettriche

Il maggior pregio di questi circuiti amplificatori a larga banda consiste nella risposta lineare entro tutta la banda di frequenza amplificata.

Infatti, ad eccezione dell'OM335 che varia di ± 1,6 dB, nei rimanenti questa variazione è contenuta entro ± 1 dB, mentre nell'OM 322 essa è limitata al ± 0,3 dB.

Altro pregio di questa serie di amplificatori sta nel fatto che essi sono stati realizzati in modo da avere una impedenza d'ingresso e d'uscita pari al valore standard del cavo coassiale comunemente impiegato da 75 Ω, con un VSWR (rapporto di tensione onda stazionaria) che per tutti i tipi in ingresso va da 1,4 a 2,5 ed in uscita da 1,7 a 3,2.

Fattore di massima importanza è il fatto che questi circuiti assicurano la stabilità di funzionamento anche in presenza di disadattamenti presenti sia all'ingresso che in uscita.

## Distorisione d'intermodulazione

È noto che tale fenomeno si presenta su uno schermo televisivo con una immagine più debole, riproducente il segnale di un altro canale. Ciò è dovuto a battimenti di due o più portanti, la cui risultante viene a risuonare su di uno dei canali del televisore. In Europa è stato stabilito che tale interferenza non debba superare i -60 dB rispetto al segnale voluto, misura che si effettua secondo il sistema delle tre frequenze (DIN 45004); vedi fig. 3.

In considerazione del fatto che negli amplificatori a larga banda la tensione di intermodulazione è in funzione della tensione in uscita, ove per l'aumento di 1 dB fa riscontro un aumento di 2 dB di distorsione di intermodulazione, si ha che un aumento della tensione in uscita produce fenomeni di saturazione e conseguentemente una compressione del guadagno. Ad esempio, l'OM 335 con una tensione in uscita di 112 dB μV con -60 dB d'intermodulazione, raggiunge 1 dB di compressione del guadagno ad una tensione d'uscita di 126 dB μV.

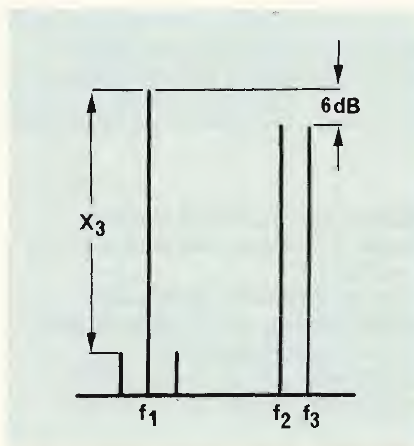



*Fig. 3 - Distorsione per intermodulazione (x3) misurata secondo le norme DIN 45004 con sistema delle frequenze.*

## Tensione in uscita

Come già detto, un televisore di classe deve essere alimentato in antenna con un segnale di almeno 1000 μV, mentre un televisore economico in bianco-nero può necessitare di 3000 μV.

Abbiamo già visto come questa serie di amplificatori possano soddisfare queste esigenze e come con essi sia possibile realizzare sistemi in grado di ottenere il valore richiesto.

Si è già detto che il segnale in uscita di questa serie di amplificatori a larga banda è dato in dB μV, vale a dire numero di dB rispetto ad 1 μV.

La tabella 3 ci rende questo calcolo più spedito e riferendoci agli strumenti normalmente impiegati si può usare il parametro di conversione dB μV/mV/dBm.

Le tensioni si riferiscono sempre all'impedenza di 75 Ω per cui per il calcolo dei dB si avrà:
dB = 20 log (V uscita/V ingresso)

Quale tensione di riferimento in ingresso (V ingresso) si è considerato 1 μV su 75 Ω; è già stato detto che la tensione in uscita (V uscita) o il guadagno, risulteranno espressi in dB μV. Questa definizione non varia l'unità fondamentale dB, quindi dB e dB μV possono essere sommati o sottratti senza difficoltà.

Se la tensione d'uscita è particolarmente importante in questi circuiti, non di meno lo è il guadagno, quando al segnale in ingresso sarà richiesto di assumere in uscita un valore ben determinato.

La tabella 4 riproduce i valori caratteristici di guadagno oltre i limiti della banda nominale degli amplificatori sin qui trattati.

Se in determinate circostanze il guadagno di un singolo elemento circuitale non è sufficiente, si possono

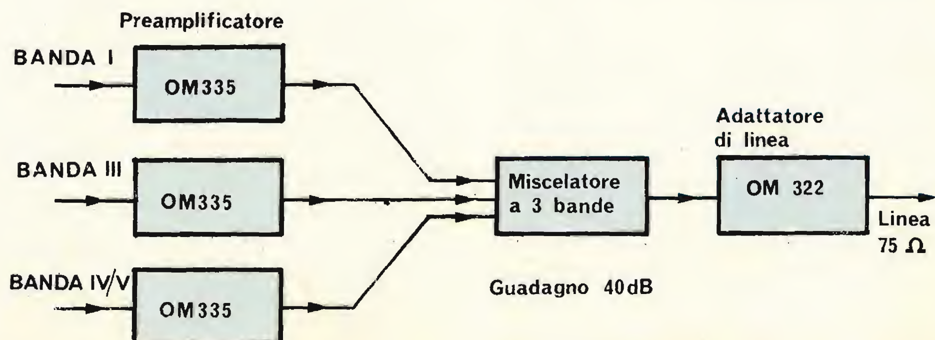



*Fig. 4 - Esempio di impiego di alcuni amplificatori a larga banda.*

**TABELLA N. 1 - Caratteristiche particolari degli amplificatori ibridi a larga banda**

| Tipi | OM 320 | OM 321 | OM 322 | OM 323 | OM 325 | OM 337 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Guadagno nominale (dB) | 15 | 15 | 15 | 15 | 26 | 26 |
| Tolleranza nel guadagno (dB) | + 3<br>2,0 | + 3<br>- 2 | ± 1 | ± 1 | + 5<br>- 3 | ± 3 |
| Tolleranza nella banda (dB) | ± 1,5 | ± 1,5 | + 0,5 | ± 1,5 | ± 1,5 | ± 1,5 |
| Onda stazionaria (V.S.W.R.) [1] | | | | | | |
| - ingresso | 2,2 | 2,5 | 1,7 | 1,5 | 1,9 | 1,7 |
| - uscita | 2,5 | 2,0 | 1,7 | 1,5 | 3,2 | 1,7 |
| Livello segnale uscita[2] (dBμV) | > 92 | >98 | ±103 | >113 | ±98 | ±113 |
| (mVeff) | > 92 | >79 | >141 | >447 | ±79 | >447 |
| Potenza d'uscita[3] (m W) | | | ~ 10 | | | ä 50 |
| Fattore di rumore | 5,5 | 6 | 7 | 8 | 5,5 | 7 |

autoscillazione per nessuna delle frequenze interessate alla banda, ed è quindi possibile la realizzazione di amplificatori in cascata, come schematizzato in figura 4.

Si tratta quindi di una realizzazione modulare ove per le varie bande si possono impiegare i circuiti OM320, OM335, OM321 secondo il guadagno necessario.

Nel caso in esame, sono stati impiegati quali preamplificatori di banda, l'OM335; l'uscita di ogni singolo OM335 fa capo ad un disaccoppiamento-miscelatore. L'uscita di questo viene applicata all'ingresso di un OM322,

**Tabella N. 2 - AMPLIFICATORI A LARGA BANDA (40 MHz ÷ 860 MHz)**

| | tipo | stadi | guadagno (dB) | min. $V_{o(eff)}$ -60 dB IMD (nota 1) | (dB μV) 1 dB compress. (nota 2) | cifra rumore (dB) | VSWR ingresso/uscita (nota 3) | | $I_B$ con $V_B$ = 24 V (mA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bassa | **OM 320** | 2 | 15,5 | 92 | 111 | 5,5 | 2,2 | 2,5 | 23 |
| uscita | **OM 321** | 2 | 15,5 | 98 | 113 | 6,0 | 2,5 | 2,0 | 33 |
| | **OM 335** | 3 | 27 | 98 | 115 | 5,5 | 1,9 | 3,2 | 35 |
| media | **OM 322** | 2 | 15 | 103 | 119 | 7,0 | 1,7 | 1,7 | 60 |
| uscita | **OM 336** | 3 | 22 | 105 | 122 | 7,0 | 1,4 | 1,6 | 65 |
| uscita | **OM 323** | 2 | 15 | 113 | 127 | 9,0 | 1,9 | 2,3 | 100 |
| elevata | **OM 337** | 3 | 26 | 112 | 126 | 9,8 | 2,3 | 1,8 | 115 |

**Note:** 1. Misurata ad una distorsione d'intermodulazione pari a -60 dB (DIN 45004)
2. Misurata in condizioni di saturazione con compressione di 1 dB del guadagno
3. Valori tipici massimi.

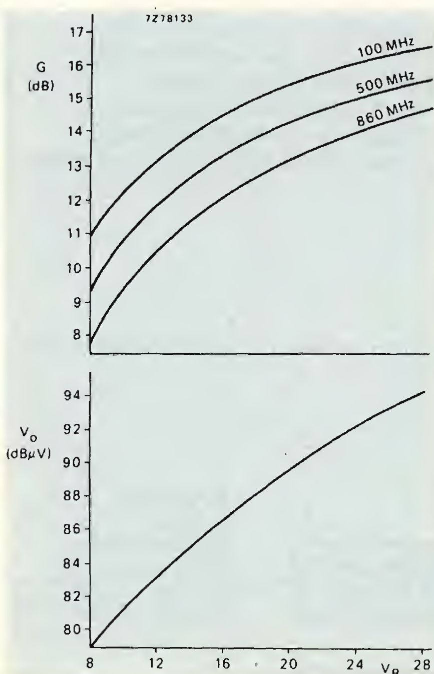



*Fig. 5 - Andamento del guadagno G in dB e della tensione Vo in dB μV in funzione dell'alimentazione al modulo OM320.*

collegare altri in cascata, sino ad ottenere il richiesto valore di tensione in uscita.

Questo è possibile grazie alla stabilità che è la più importante delle caratteristiche richieste ad un amplificatore a larga banda. Questi amplificatori, infatti, non entrano in

particolarmente adatto a funzionare come estensore di linea ed avente una risposta guadagno frequenza da 40 a 860 MHz con una differenza di ± 0,5 dB.

L'esempio citato in figura 4 consente un guadagno di circa 40 dB.

I tipi OM320, OM335, OM321 hanno

Tabella N. 3 - TABELLA DI CONVERSIONE PER SEGNALI SU IMPEDENZE DI )& Ω

| dB μV | mV | dBm | dB μV | mV | dBm |
|---|---|---|---|---|---|
| 90 | 31,6 | -18,75 | 110 | 361,2 | 1,25 |
| 92 | 39,8 | -16,75 | 112 | 398,1 | 3,25 |
| 94 | 50,1 | -14,75 | 114 | 501,2 | 5,25 |
| 96 | 63,1 | -12,75 | 116 | 631,0 | 7,25 |
| 98 | 79,4 | -10,75 | 118 | 794,3 | 9,25 |
| 100 | 100,0 | - 8,75 | 120 | 1000 | 11,25 |
| 102 | 125,9 | - 6,75 | 122 | 1259 | 13,25 |
| 104 | 158,5 | - 4,75 | 124 | 1585 | 15,25 |
| 106 | 199,5 | - 2,75 | 126 | 1995 | 17,25 |
| 108 | 251,2 | - 0,75 | 128 | 2512 | 19,25 |

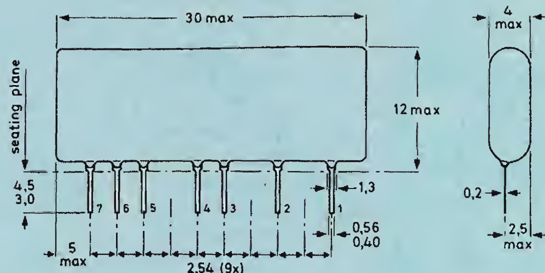



*Fig. 6 -*

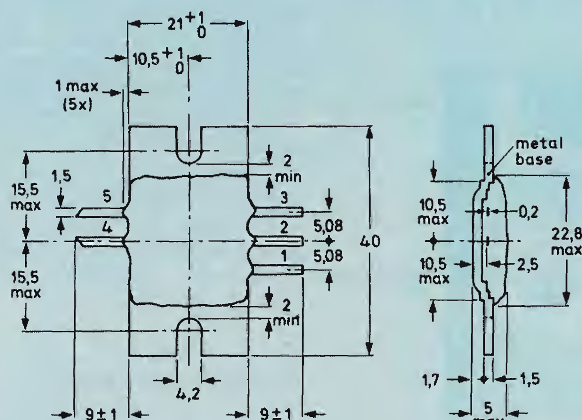



*Fig. 7 -*

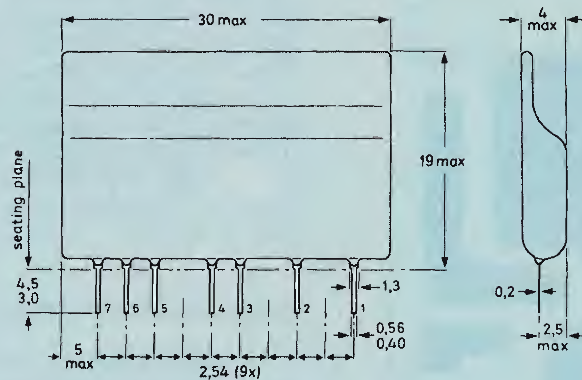



*Fig. 8 -*

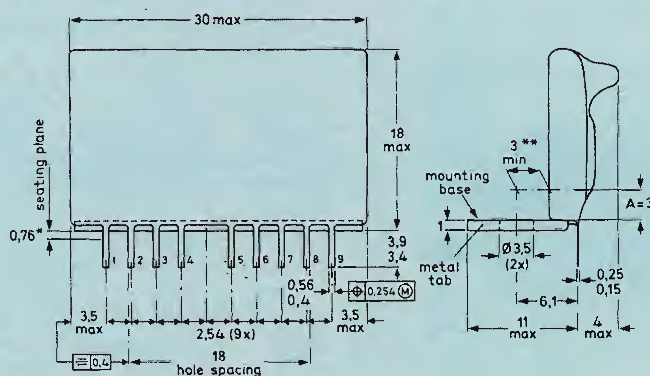



*Fig. 9 -*

*Figg. 6-7-8-9 - Dimensioni d'ingombro dei moduli.*

*Fig. 10 - Alimentatore stabilizzato per moduli amplificatori a larga banda.*

*Fig. 10/A - Realizzazione pratica dell'alimentatore stabilizzato.*

*Fig. 10/B - Circuito stampato lato rame in scala 1 : 1.*

*Fig. 10/C - Schema elettrico dell'amplificatore a larga banda da installare in prossimità dell'antenna*

*Fig. 10/D - Realizzazione pratica del circuito di figura 10/C.*

lo stesso contenitore e disposizione di terminali, pertanto sono facilmente intercambiabili secondo le esigenze.

La tensione di alimentazione prevista per questi amplificatori ibridi a larga banda è di 24 V, l'assorbimento è quello indicato in tabella 2. Ovviamente una riduzione della tensione di alimentazione porta come logica conseguenza ad una conseguente riduzione del guadagno e della tensione in uscita.

Al contrario rimangono invariati i due parametri più importanti, la curva di risposta ed il livello di rumore.

Ad esempio, l'OM320 che richiede un'alimentazione di 24 V; se fatto lavorare a 12 V riduce il suo guadagno da 15,5 dB a 12 dB, mentre la tensione in uscita cade da 92 dB μV a 85 dB μV. Un OM 335 che con 24 V ha un guadagno di 27 dB, a 12 V guadagna 23 dB, mentre la tensione in uscita passa dai 98 dB μV a 92 dB μV.

La figura 5 riproduce, in funzione all'alimentazione, il guadagno o la tensione d'uscita dei moduli a due stadi OM320-321-323.

## Guadagno fuori banda

Si è detto che questi moduli hanno un guadagno lineare nella banda compresa tra i 40 e gli 860 MHz. È bene però tener presente che essi possono trovare utile impiego anche fuori della predetta banda, ove ancora conservano un notevole guadagno. Ad esempio, l'OM335 allarga la sua risposta in modo apprezzabile sia nel lato inferiore sino ai 10 MHz, che in quello superiore ove raggiunge gli 1,4 GHz, com in tabella 4.

## Caratteristiche meccaniche

Gli amplificatori sin qui descritti hanno tutti un contenitore piatto ricoperto in resina, i terminali (7 o 9) sono disposti su di un sol lato contenitore SIL (Single in Line), ad eccezione dell'OM322 progettato per circuiti "Strip-Line".

La resina impiegata per la copertura del contenitore è a base di fenolformaldeide che, ad un'ottima stabilità meccanica, aggiunge il pregio di poter lavorare nelle condizioni climatiche più avverse.

I circuiti OM320, OM321, OM322 e OM336 sono stati realizzati per l'impiego diretto su circuito stampato, mentre l'OM323 e l'OM337, che sono dotati di un'aletta metallica, possono venir ancorati su di una piastra metallica o direttamente sul rame del circuito stampato.

Nelle figure 6, 7, 8, 9 sono indicate le dimensioni d'ingombro e di



*Fig. 11 - Basetta a circuito stampato adatta ad amplificatori a 7 terminali.*

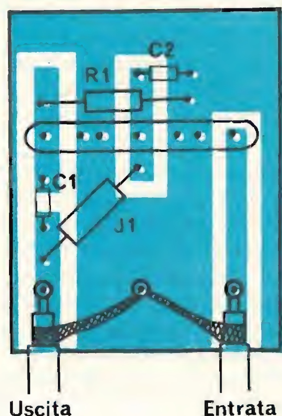



*Fig. 11/A - Realizzazione pratica del circuito di figura 10/C.*

montaggio degli amplificatori.

I circuiti sin qui descritti, offrono una larga possibilità d'impiego, di cui le principali sono:

- Preamplificatori TV e FM
- Impianti d'antenna centralizzati TV e FM
- Stadi a basso segnale in ripetitori TV
- Amplificatori d'ingresso di ricevitori FM, TV VHF/UHF
- Impianti distribuzione TV via cavo
- Stadi a frequenza intermedia a larga banda per Radar
- Apparecchi di misura.

Sintetizzando i vantaggi che derivano dall'impiego degli amplificatori ibridi a larga banda di queste serie ne deduciamo:

1) Il circuito così realizzato è di sicuro affidamento e precollaudato.

2) Per la loro struttura estremamente compatta permettono la facile realizzazione di apparecchiature aventi alimentazioni molto ridotte di facile ubicazione, soluzione particolarmente richiesta in complessi centralini TV VHF/UHF in bianco e nero o a colore.

3) Risposta piatta entro la banda amplificata.

4) Elevato guadagno con possibilità di adeguare le tensioni in uscita alle necessità particolari con tasso di intermodulazione molto basso.

5) Basso rumore e coefficiente di riflessione molto contenuto.

6) Possibilità di realizzare amplificatori in cascata, grazie l'alto grado di stabilità del sistema.

Ciò rende possibile ottenere dei guadagni apprezzabili per amplificatori d'antenna singoli o centralizzati. Ugualmente trovano utile impiego quali preamplificatori "pilota" a basso segnale nei ripetitori TV.

## Realizzazione pratica di circuiti amplificatori a larga banda

Come già illustrato, i circuiti ibridi a larga banda costituiscono un elemento omogeneo comprendente tutti i componenti indispensabili

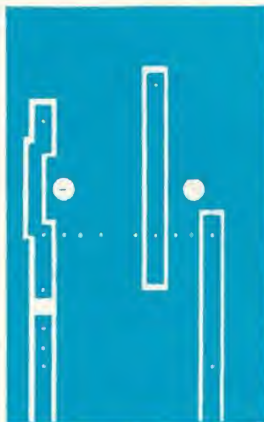


*Fig. 12 - Basetta a circuito stampato adatta ad amplificatori a 9 terminali.*

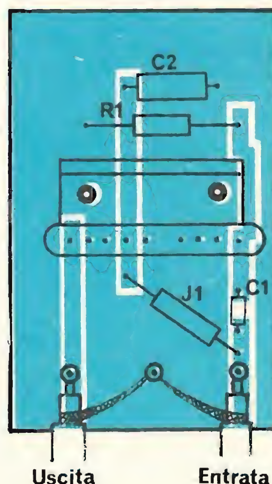



*Fig. 12/A - Realizzazione pratica con amplificatori a 9 terminali.*



*Fig. 13 - Circuito stampato per l'OM 322.*

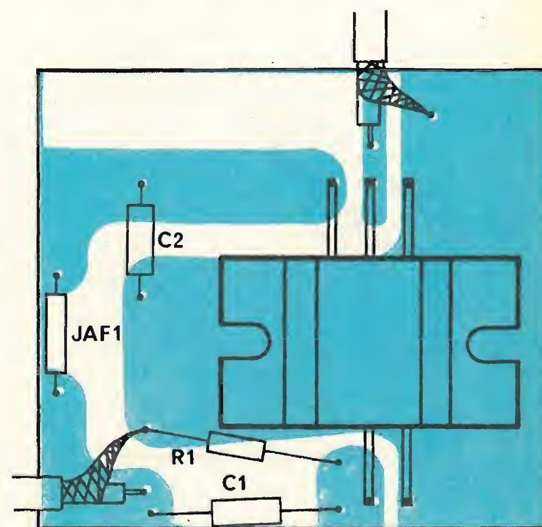



*Fig. 13/A - Realizzazione pratica dell'OM 322.*

all'amplificatore a larga banda, ad eccezione dell'alimentazione. Si è detto che essi possono, agli effetti della realizzazione pratica del circuito, essere suddivisi in tre gruppi, secondo il numero dei terminali:

| 1° gruppo | 2° gruppo | 3° gruppo |
|---|---|---|
| 7 terminali | 9 terminali | strip-line |
| OM320 | OM 323 | OM 322 |
| OM 321 | OM 337 | |
| OM 335 | | |
| OM 336 (con modifica su terminale 4) | | |

Si è anche detto che i circuiti aventi lo stesso numero di terminali possono essere considerati, agli effetti realizzativi, intercambiabili, indipendentemente dal numero degli stati.

Esaminiamo quindi tre circuiti singoli di base, in grado di permettere la realizzazione di tutti gli amplificatori esaminati e costituiti da un solo amplificatore.

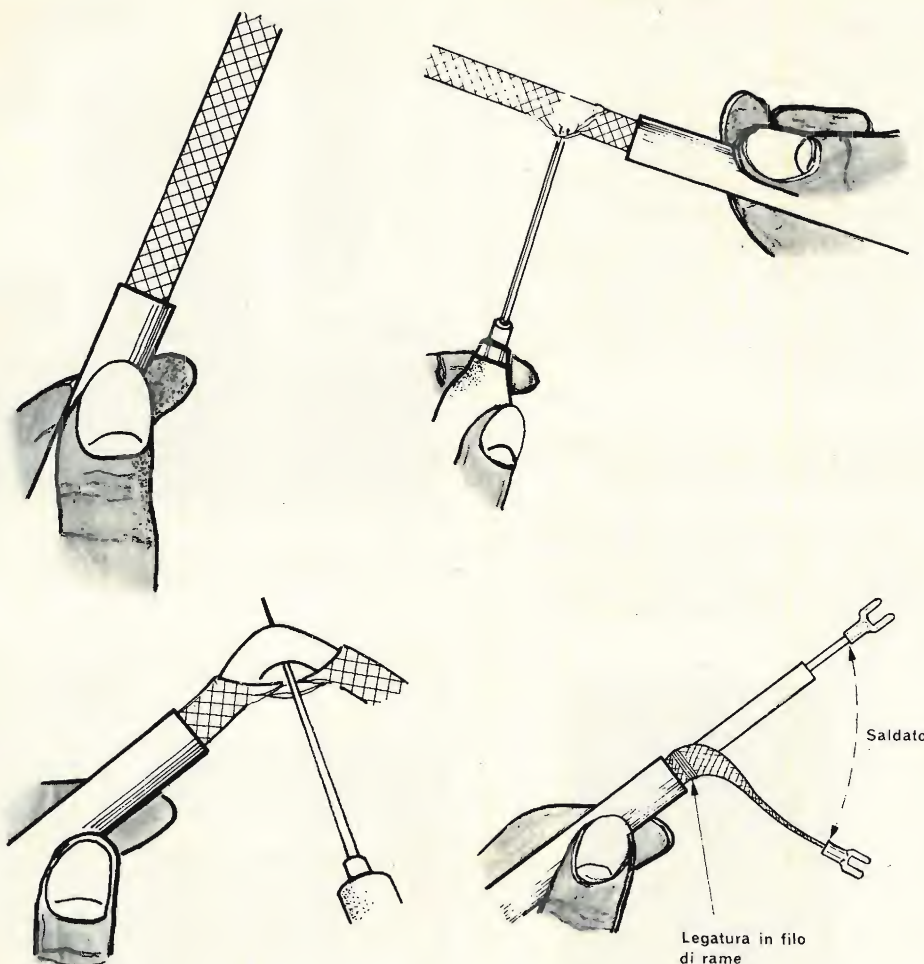



*Fig. 14 - Trattamento dei coassiali per realizzare i capicorda.*

Questi circuiti dovranno ovviamente essere alimentati.
Provvediamo quindi alla realizzazione di un alimentatore stabilizzato in grado di fornire la tensione necessaria di 24 V - 0,5 A avente le caratteristiche circuitali di figura 10.
Come si nota è prevista la possibilità di alimentare gli amplificatori posti sull'antenna tramite un alimentatore situato in prossimità del TV o comunque in zona protetta dalle intemperie. Nel nostro caso l'alimentatore fornirà la tensione all'amplificatore tramite il coassiale e nel contempo grazie ad un accoppiamento capacitivo (C6) porta il segnale RF al TV.
In tal modo i circuiti stampati, contenenti gli amplificatori a larga banda posti alla sommità del palo vicino all'antenna hanno dimensioni molto ridotte ed alimentazione a bassa tensione.
I circuiti stampati di base adatti alla realizzazione pratica di amplificatori singoli saranno quindi uno per gruppo come illustrati nelle figure 11, 12 e 13.
Noi riteniamo che la semplicità costruttiva sia tale da non richiedere particolari chiarimenti.
Unica preoccupazione sta nella realizzazione del circuito stampato, che deve rispecchiare, secondo le necessità, le figure 11, 12 oppure 13.
Importante raccomandazione è quella di dare una buona sistemazione ai coassiali in ingresso ed in uscita, saldando senza deformare l'isolante centrale al collegamento voluto e la calza alla massa, in modo da assicurare un collegamento assolutamente sicuro. Per separare i due conduttori si consiglia di seguire il sistema illustrato in figura 14.
Come accennato, questi amplificatori in grado di coprire un'ampio campo di frequenza con risposta lineare, possono essere impiegati a piacere per amplificare uno qualsiasi dei canali che si desidera ricevere, senza necessità di accordo.
Montati in parallelo, quali stadi preamplificatori, ed opportunamente disaccoppiati, i segnali miscelati vengono ulteriormente amplificati da un "line extender", ottenendo così un guadagno complessivo di circa 40 dB.
La figura 15 propone un montaggio che prevede 3 ingressi con relativi disaccoppiamenti di linea ed alimentazione.
In realtà, il fatto di avere più amplificatori in parallelo a così alto guadagno, crea dei problemi di intermodulazione che possono provocare qualche inconveniente.
Si dovrà porre il massimo impegno nella ricerca, in rapporto dei segnali in ingresso ed oltre ad ottenere un giusto disaccoppiamento dei segnali si deve prevedere anche ad una equalizzazione degli stessi.
Dalle esperienze si è stabilito il valore di R, in figura 15, come segue:
R = x2 preamplificatori = 75 Ω
= x3 preamplificatori = 150 Ω
= x4 preamplificatori = 225 Ω
= x5 preamplificatori = 300 Ω
È noto che questi ibridi amplificano in uguale rapporto "tutti" i segnali che

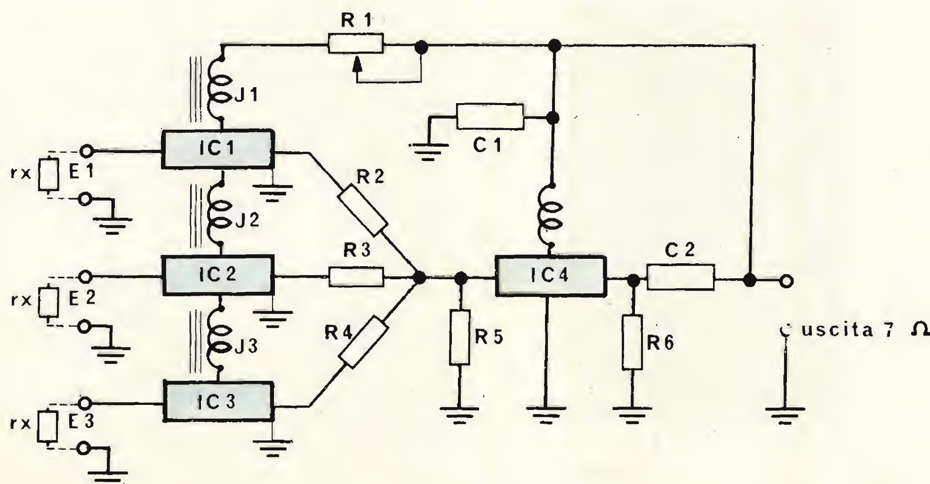



*Fig. 15 - Schema elettrico di amplificazione a larga banda con guadagno di 40 dB.*

Tabella N. 4 - GUADAGNO DEGLI AMPLIFICATORI OLTRE I LIMITI DELLA BANDA NOMINALE

| frequenza (MHz) | guadagno (dB) | frequenza (GHz) | guadagno (dB) |
|---|---|---|---|
| 50 | 26,3 | 0,8 | 25,6 |
| 40 | 26,2 | 1,0 | 27,5 |
| 30 | 26,0 | 1,2 | 20,5 |
| 20 | 25,2 | 1,3 | 16,3 |
| 10 | 22,5 | 1,4 | 13,2 |

Si riscontrano in tal caso, battimenti o sovrapposizioni fra 2 o più stazioni.

In tali situazioni è gioco forza impiegare filtri attivi (amplificatori di canale) che restringano la banda passante al solo canale desiderato.

Infine se una stazione risulta troppo vicina o potente rispetto alle altre poste sullo stesso orientamento si deve applicare all'antenna un attenuatore di canale che ne equalizzi il segnale. In fase di realizzazione pratica dei circuiti descritti, si è notato che gli amplificatori a tre stadi alimentati a 24 V possono in casi particolari entrare in saturazione.

Un trimmer posto in serie all'alimentazione permette la scelta del giusto guadagno.

Concludendo i risultati ottenuti sono soddisfacenti ma sempre subordinati al rapporto segnale disturbo.

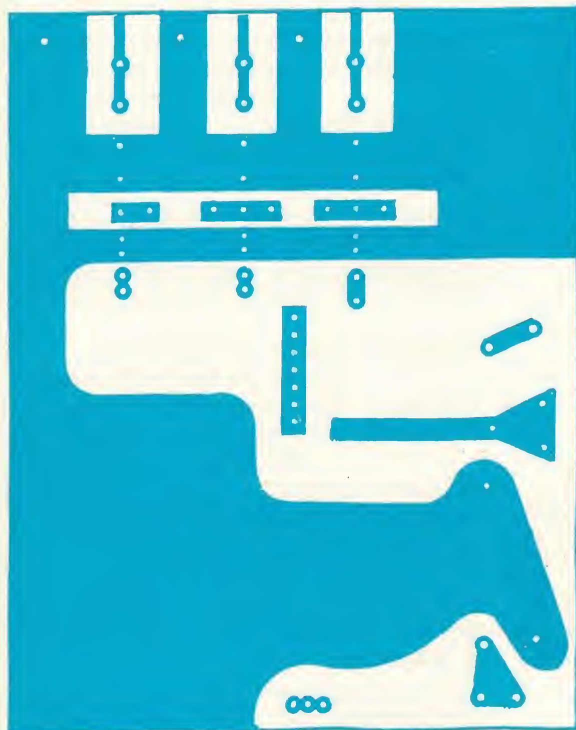


*Fig. 15/A - Basetta a circuito stampato per realizzare lo schema di fig. 15.*

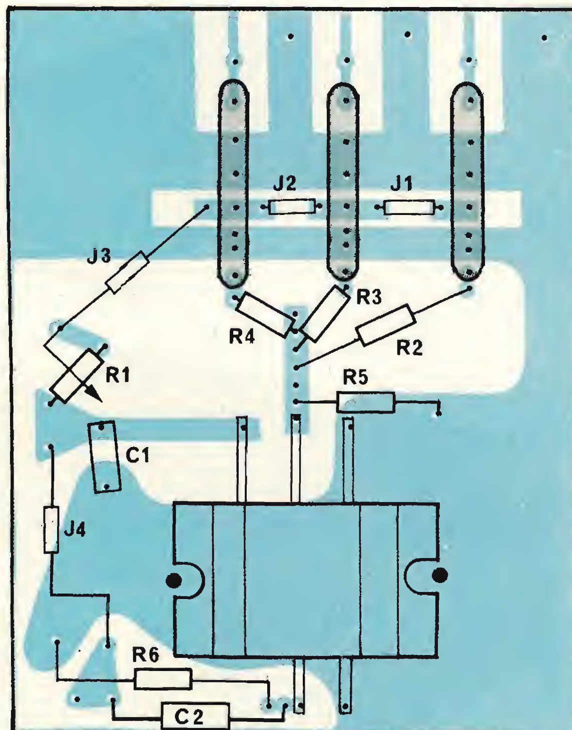



*Fig. 15/B - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato in relazione allo schema di figura 15.*

si presentano all'ingresso (quindi anche i segnali al di fuori del canale prescelto) sta nella selettività dell'apparato ricevente discriminare il segnale voluto da quello interferente.

È evidente che ciò è possibile solo se esiste dra i due livelli un rapporto accettabile per le caratteristiche discriminanti dell'apparato ricevente.

Si riscontra infatti nelle grandi città ove si ha una notevole concentrazione di emittenti che la saturazione delle bande (UHF in particolare) sia pressoché totale. La direttività delle antenne non concorre sufficientemente alla discriminazione dei segnali.

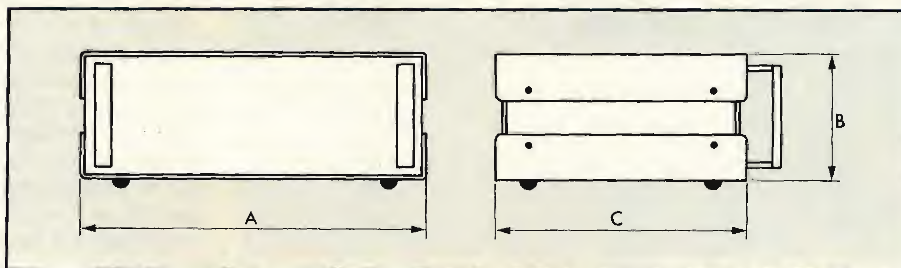
**ELENCO DEI COMPONENTI (Fig. 10)**

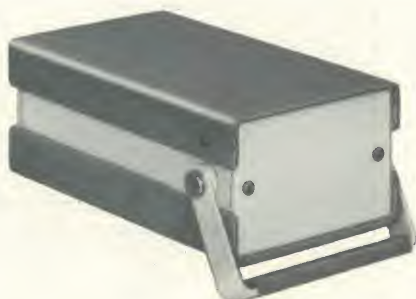
| | | |
|---|---|---|
| C1-C2 | : | condensatori da 100.000 pF |
| C3 | : | condensatore da 1.000 µF - 35 VL |
| C4 | : | condensatore da 47 nF |
| C5 | : | condensatore da 47 µF - 35 VL |
| C6 | : | condensatore da 100 pF |
| J.A.F. | : | VK 200 |
| IC1 | : | circuito integrato LM 341T24 |
| RS1 | : | ponte raddrizzatore 100 V - 1 A |
| T1 | : | trasformatore 220 V/24 - Codice G.B.C. 3740-40 |

**ELENCO DEI COMPONENTI (Fig. 15)**

| | | |
|---|---|---|
| IC1-IC2-IC3 | : | OM 335 |
| IC4 | : | OM 332 |
| R1 | : | trimmer da 100 Ω |
| R2-R3-R4 | : | resistori da 220 Ω |
| R5-R6 | : | resistori da 75 Ω |
| C1 | : | condensatore da 50 µF - 35 VL |
| C2 | : | condensatore da 400 pF |

# CONTENITORI METALLICI



*Pannello frontale e posteriore:* alluminio satinato opaco
*Fiancate:* alluminio satinato opaco
*Coperchio e fondello:* alluminio verniciato nero opaco
*Maniglia snodata:* profilato in alluminio satinato opaco con impugnatura in materiale plastico nero.

| Cod. G.B.C. | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 00/3005-00 | 82 | 54 | 145 |



*Pannello frontale e posteriore:* alluminio satinato opaco
*Fiancate:* alluminio satinato opaco
*Coperchio e fondello:* alluminio verniciato nero opaco
*Maniglie frontali:* profilato in alluminio satinato opaco con impugnature in materiale plastico nero
*Completo di:* cave per aereazione, piedini antivibranti e profilato in gomma fissato al pannello frontale e posteriore.

| Cod. G.B.C. | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 00/3005-10 | 472 | 76 | 198 |
| 00/3005-20 | 442 | 106 | 198 |
| 00/3005-30 | 373 | 76 | 198 |
| 00/3005-40 | 343 | 106 | 198 |



*Pannello frontale e posteriore:* alluminio satinato opaco
*Fiancate:* alluminio satinato opaco
*Coperchio e fondello:* alluminio verniciato nero opaco
*Maniglie frontali:* profilato in alluminio satinato opaco con impugnature in materiale plastico nero
*Completo di:* foratura per aereazione e piedini antivibranti in gomma

| Cod. G.B.C. | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 00/3005-50 | 303 | 68 | 216 |
| 00/3005-60 | 283 | 88 | 216 |
| 00/3005-70 | 263 | 68 | 216 |
| 00/3005-80 | 243 | 88 | 216 |




Distribuiti dalla GBC

# AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

di F. Pipitone - parte seconda

Per la compensazione dell'offset esistono molti modi. Ne vedremo qualcuno valido, sia per gli operazionali che dispongono di appositi terminali, che per tutti gli altri in generale.

Per far ciò ci avvaleremo di un certo numero di figure illustranti le due configurazioni principali viste in precedenza.

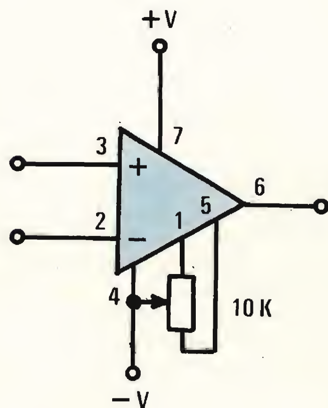



*Fig. 1* -

Modo di compensazione dell'offset – figura 1 – per gli operazionali della serie µA 741, µA 748.

Il circuito è altresì valido per alcuni tipi di amplificatori operazionali con ingresso a JFET tipo LF536; NE536; in questo caso però il cursore del trimmer va collegato al positivo di alimentazione (vedi figura 2).

Un circuito valido (figura 3) solo per operazionali tipo LM101, LM201, LM301; ha il vantaggio di presentare una bassissima deriva termica.

Nelle due figure 4 e 5 si illustra il principio di un circuito universalmente valido.

In pratica si tratta di applicare una piccola tensione variabile, ± V rispetto a massa, ad uno dei due ingressi.

La rete resistiva esterna deve influire il minimo possibile sugli altri componenti che stabiliscono il guadagno del tutto.

A tale scopo il valore della resistenza R1 deve risultare la più alta possibile.

Alcuni esempi pratici sono illustrati nelle figg. 6-7-8-9-10.

Per concludere l'argomento "OFFSET", teniamo a precisare, che una qualsiasi delle soluzioni prospettate può essere usata con ottimi risultati; tuttavia l'operazione di Offset Nulling diventa importante solo in quei particolari circuiti dove piccolissime tensioni di errori possono pregiudicare il regolare funzionamento di una determinata apparecchiatura. Questo è importante poiché capirete bene che eseguire una compensazione dell'offset, su un circuito amplificatore, ad es. microfonico, è perfettamente inutile.

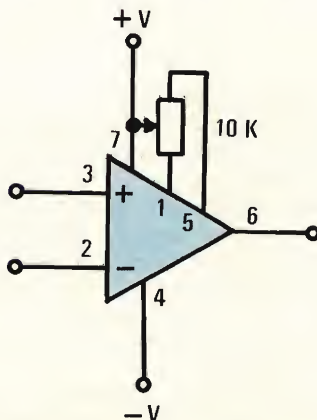



*Fig. 2* -

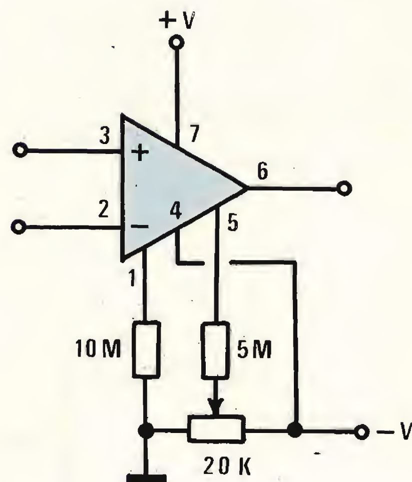



*Fig. 3* -

## GUADAGNO IN ALTERNATA

È questo un termine usato soprattutto in quei circuiti dove l'amplificatore operazionale è impiegato in Bassa Frequenza. In questi casi,

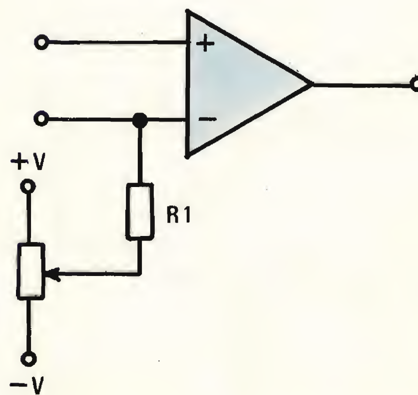



*Fig. 4* -

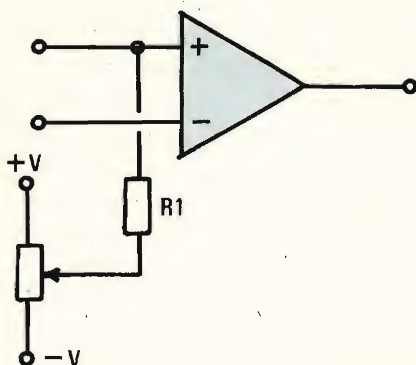


Fig. 5 -

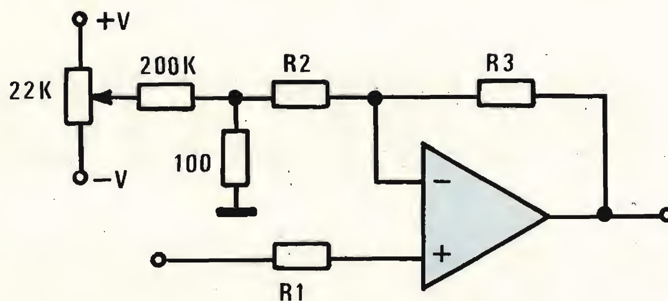


Fig. 8 -

generalmente si preferisce stabilire il punto di lavoro in continua, con un guadagno in tensione uguale a uno e si fissa il guadagno in "alternata" al valore voluto solo per segnali non continui.

Questa particolare configurazione, permette di tenere molto bassa la deriva termica del circuito.

Un semplice esempio di impiego, è quello rappresentato in figura 11 e in figura 12.

Per il dimensionamento non ci sono grosse difficoltà, si procede come per un amplificatore in continua con le relazioni fin qui illustrate.

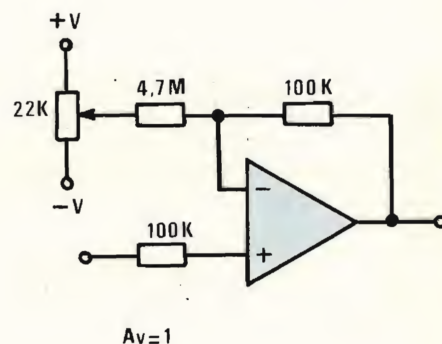
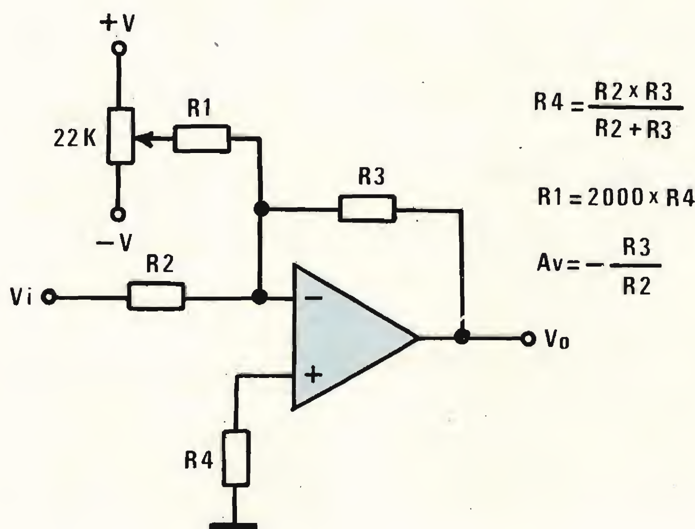


Fig. 9 -




$$R4 = \frac{R2 \times R3}{R2 + R3}$$

$$R1 = 2000 \times R4$$

$$Av = -\frac{R3}{R2}$$

Fig. 6 -

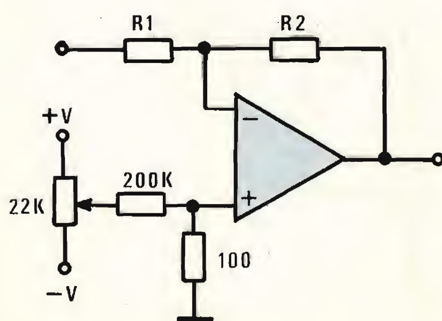


Fig. 7 -

Ad esse va aggiunto il comportamento del condensatore C al variare della frequenza del segnale applicato all'ingresso.

Nelle due figure si osservi che per tensioni continue applicate agli ingressi, entrambi guadagnano 1 o meglio il circuito di figura 11 guadagna 1 quello di figura 12 -1; questo perché il condensatore si comporta come un circuito APERTO.

Per segnali alternati invece, il condensatore può essere paragonato ad una resistenza di valore pari alla sua reattanza capacitiva che vale:

$$Xc = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

Poiché la Xc diminuisce all'aumentare della frequenza, il circuito va dimensionato per la minima frequenza di transizione perché è massima l'influenza del condensatore sul comportamento del tutto.

Ad esempio, ammesso che impiegando il circuito di figura 11, si voglia realizzare un amplificatore con guadagno uguale 10 e una banda passante da 100 Hz a 20.000 Hz, il condensatore va dimensionato per i 100 Hz essendo questa la MINIMA frequenza di transizione.

Volendo che l'attenuazione in uscita a 100 Hz sia di -3 dB (0,5 in tensione) si pone, per dimezzare il guadagno:

Xc = R2

Considerando nulla la Xc a 20.000 Hz, si può procedere al calcolo della R2 fissando arbitrariamente il valore di R1. Poniamo ad esempio R1 = 10.000 Ω avremo:

Av = 1 + R1/R2

R2 = R1/(Av -1) = 10.000/ /(10 -1) = 11.111Ω

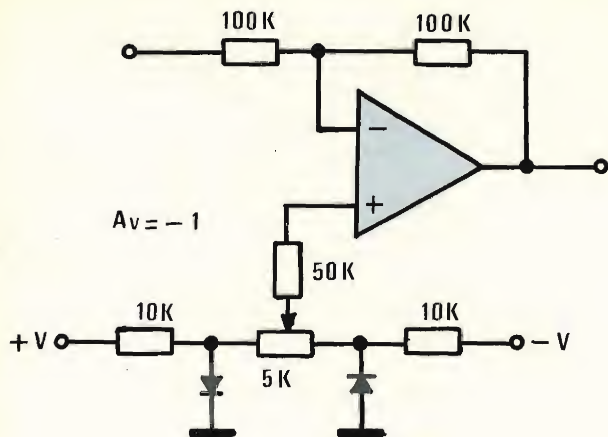



Fig. 10 -

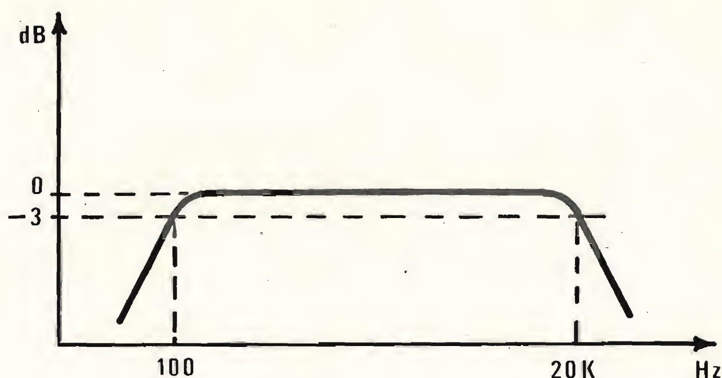



Fig. 14 -

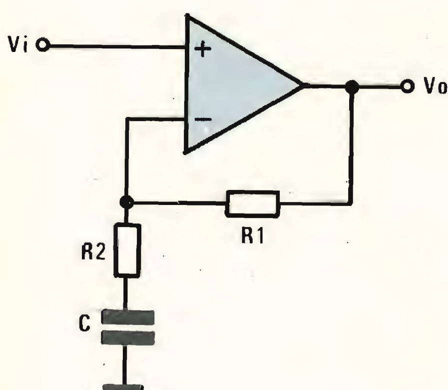



Fig. 11 -

Ponendo quindi R2 uguale alla reattanza capacitiva del condensatore, ricaviamo:

Xc = R2 = 1/2 x π x f x c

C = 1/2 x π x f x Xc =
= 1/2 x 3,14 x 100 x 11.111 =
= 0,143 μF = 143.000 pF.

Se calcoliamo ora il valore della Xc a 20.000 Hz, potremo constatare come esso sia trascurabile rispetto alla R2 confermando la nostra ipotesi iniziale che poneva Xc = 0 a 20.000 Hz.

Xc = 1/2 x 3,14 x 20.000 x 143.000 =
= 55,6 Ω

che rappresenta in ogni caso un valore molto piccolo.

La sequenza di calcolo fin qui illustrata può essere semplificata notevolmente scrivendo un'unica equazione che lega R2 e C alla frequenza di taglio inferiore.

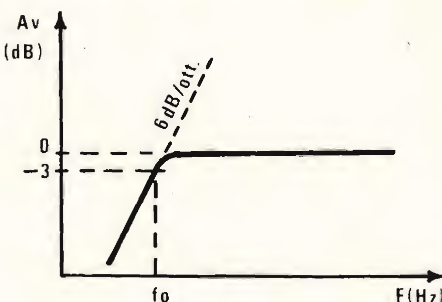



Fig. 13 -

L'espressione e:

$$fo = \frac{1}{2 \times \pi \times R2 \times C}$$

tuttavia il lavoro svolto è senz'altro utile per capire il comportamento da adottare nello studio di circuiti simili o più complessi quali potrebbero essere i filtri attivi con amplificatori operazionali.

Il circuito appena dimensionato può essere rappresentato in un grafico come quello di figura 13.

Su esso è possibile studiare il comportamento a varie frequenze. La dicitura 6 dB/ottava, rappresenta la pendenza della curva di attenuazione e più precisamente indica che la tensione di uscita subisce una attenuazione di 6 dB considerando due punti di frequenza in rapporto di due.

Per completarne lo studio ricordiamo brevemente cosa vuol dire dB (DECIBEL).

Il dB, in questo caso si riferisce alla tensione, sta ad indicare il rapporto esistente tra due misure della stessa grandezza.

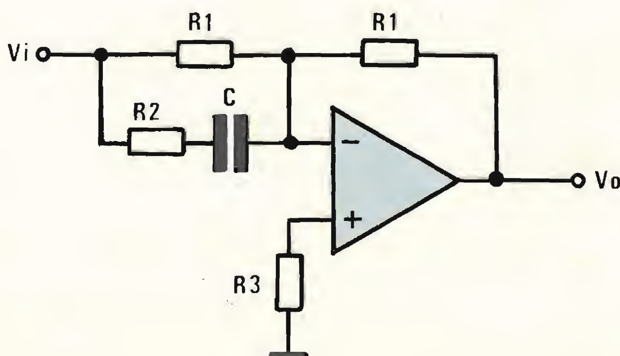



Fig. 12 -

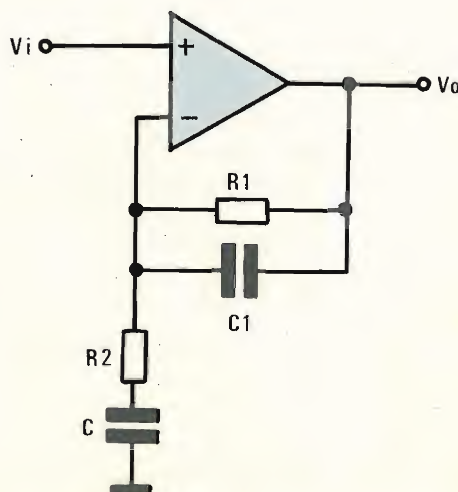



Fig. 15 -

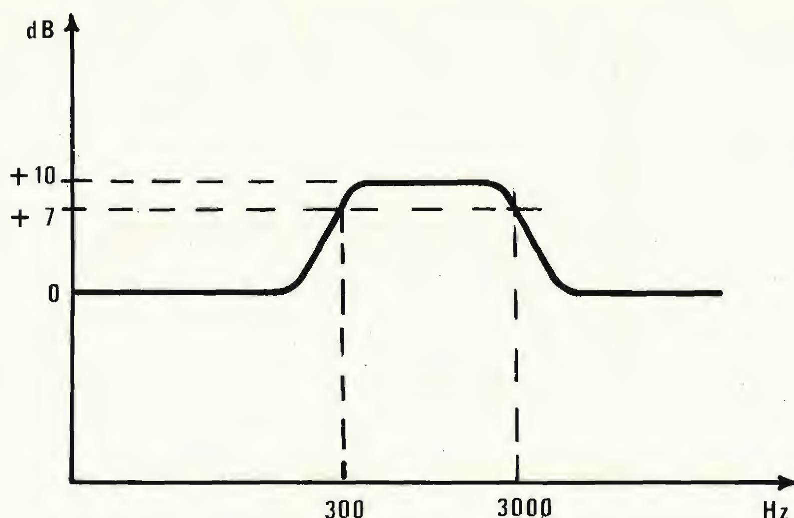



*Fig. 16 -*

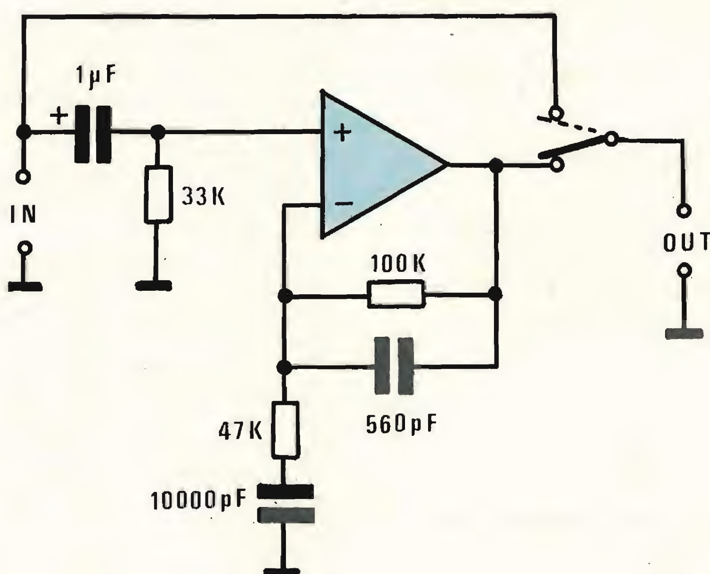



*Fig. 17 -*

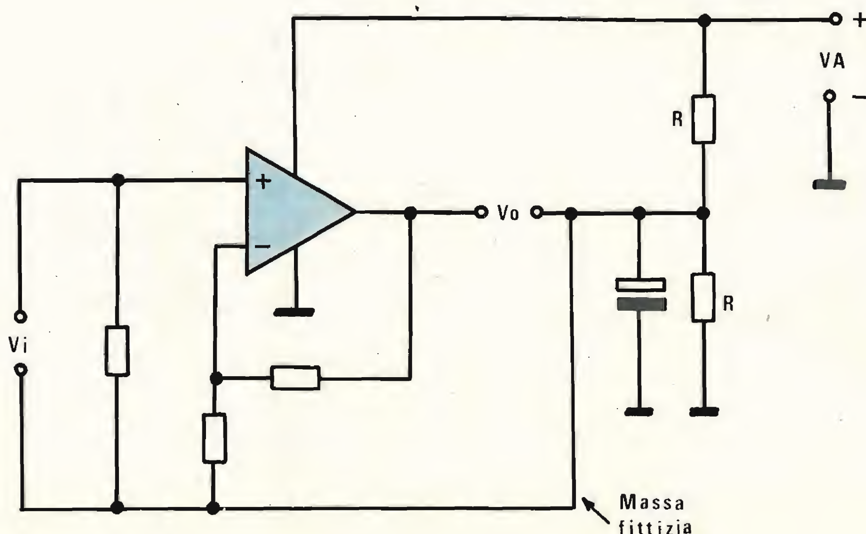



*Fig. 18 -*

Una delle due è assunta quale riferimento (0 dB) e l'altra viene espressa come differenza (in dB) rispetto alla prima.

Questa differenza è positiva (+ dB) se la seconda è maggiore della prima, mentre è negativa se essa è minore della prima (- dB).

Il dB è una grandezza molto comoda poiché permette di esprimere rapporti elevati con numeri piccoli; è espresso dalla relazione:

NdB = 20 x log V1/V2

dove: V2 è la grandezza assunta a riferimento
V1 è la grandezza variabile
log = logaritmo decimale.

Il dB è anche impiegato per esprimere rapporti di potenza, l'espressione da usare è nella forma:

NdB = 10 x log P1/P2

dove: P2 è la grandezza assunta a riferimento
P1 è la grandezza variabile
log = logaritmo decimale.

Chiudiamo la parentesi sul DECIBEL, e torniamo alla figura 13.

Se la si osserva per bene, si nota che essa non è altro che il grafico di un filtro passa-alto pur non possedendo una pendenza molto ripida.

Ammettiamo ora di volere limitare la banda passante, sempre a -3 dB, anche a 20.000 Hz impiegando sempre il circuito illustrato in figura 11, per far ciò è necessario modificarlo come in figura 15 e questa volta dobbiamo dimensionare il condensatore C1.

Poiché il guadagno a 20.000 Hz deve essere di -3 dB, si inizia ponendo la reattanza del condensatoe C1 (Xc1) uguale alla R1. Questa considerazione va fatta perché -3 dB significa che il guadagno in tensione deve essere dimezzato. Prima di addentrarci nel calcolo, ricordiamo i valori fin qui trovati:

R1 = 10.000 Ω

R2 = 11.111 Ω
C = 143.000 pF

quindi:

Xc1 = 1/2 x π x f xC1 = R1

C1 = 1/2 x π x f x Xc1 = 1/2 x 3,14 x x 20.000 x 100.000 = 79,5 pF

Anche questa volta il tutto può essere espresso in una sola relazione:

f1 = 1/2 x π x R1 x C1

Prima di illustrare un esempio

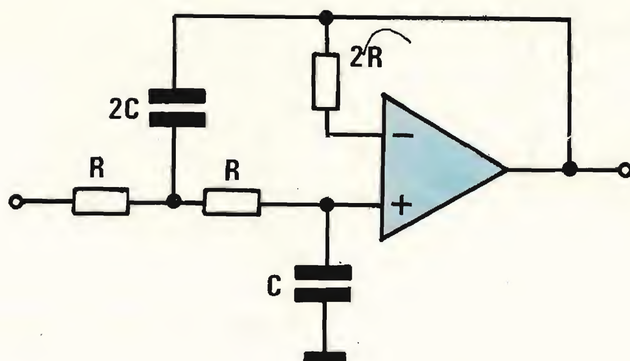



*Fig. 19 -*

pratico, ricordiamo, al fine di evitare inutili confusioni, che per un qualsiasi tipo di filtro di B.F. la frequenza di taglio è sempre definita a -3 dB.

Il circuito che potrete impiegare nel vostro impianto Hi-Fi, è un controllo di presenza realizzato con qualsiasi tipo di operazionale. Si tratta in sostanza di un filtro Passa-Banda con tagli in frequenza a 300 e 3000 Hz capaci di introdurre esaltazioni di una decina di dB circa nella banda dei MEDI.

Con 10 dB di esaltazione l'amplificatore deve avere un guadagno in tensione pari a circa 3 volte; per ora utilizziamo ancora il circuito di figura 11 disegnando più tardi quello definitivo.

Al solito scegliamo R1 uguale a 100.000 Ω, calcolando quindi R2 per un guadagno in tensione uguale a tre (3).

R2 = R1/(Av -1) = 100.000/ /(3 -1) = 50.000 Ω

che per esigenze pratiche di reperibilità arrotondiamo a 470.000 Ω.

C = 1/2 x π x fo x R2 = 11287 pF

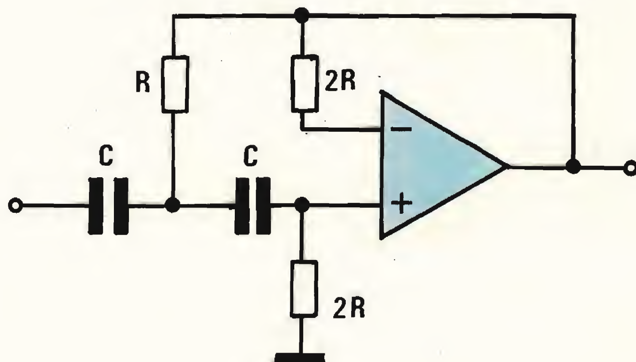



*Fig. 20 -*

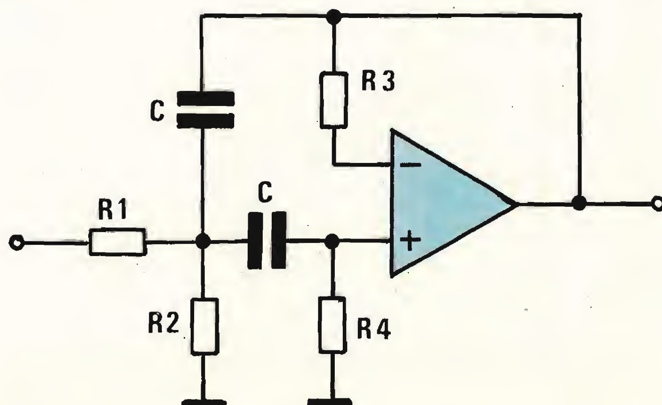



*Fig. 21 -*

anche qui arrotonderemo a 10.000 pF ed è conveniente farlo per difetto per non correre il rischio di sconfinare nei bassi; del resto tale operazione comporta solo un piccolo errore sulla frequenza che passa da 300 Hz a 338 Hz, più che trascurabile per i nostri scopi.

C1 = 1/2 x π x f1 x R1 = 530 pF

che ancora arrotondiamo a 560 pF ottenendo un taglio effettivo a 2842 Hz che va ancora bene nel nostro caso.

La curva di risposta del nostro filtro è visibile in figura 16, mentre il circuito pratico di applicazione è illustrato in figura 17.

Il tutto può essere inserito in un qualsiasi punto del vostro amplificatore quale ad esempio in serie al potenziometro del volume o sul ponticello "LINEA" presente tra il preamplificatore e il finale di potenza.

Prima di concludere trattiamo brevemente la "Massa Fittizia". Questo termine si riferisce ad una particolare configurazione di impiego di un operazionale: quella ad alimentazione singola.

Per massa fittizia si intende una linea di polarizzazione fissa per gli ingressi a cui fanno riferimento tutti i parametri del circuito d'impiego.

La creazione di una massa fittizia è indispensabile poiché altrimenti gli ingressi non sarebbero polarizzati, un esempio di applicazione è quello di figura 18 per la quale valgono ancora tutte le relazioni illustrate fin'ora.

Concludiamo con una lunga serie di esempi e applicazioni pratiche da consultare e impiegare per una facile soluzione di alcuni problemi quali ad esempio: filtri, controlli di relè, controlli di potenza, amplificatori e preamplificatori di bassa frequenza, controlli di toni, comparatori ecc.

Filtro PASSA-BASSO attivo con 12 dB/ottava. (Butterworth). Il guadagno del filtro è uguale a uno (Av = 1), per il calcolo a -3 dB vale:

Fo = 1/(2 x 3,14 x R x C x 1,41)

Poiché nei disegni non sono riportate le diciture Vo e Vi, se incontrate nelle procedure di calcolo, vanno sempre riferite, la prima all'uscita e la seconda all'ingresso.

Filtro PASSA-ALTO attivo con 12 dB/ottava (Butterworth). Il guadagno è sempre uguale a uno (Av = 1), per il calcolo vale:

Fo = 1/(2 x 3,14 x R x C x 1,41).

Filtro PASSA-BANDA.
Il guadagno a centro banda è

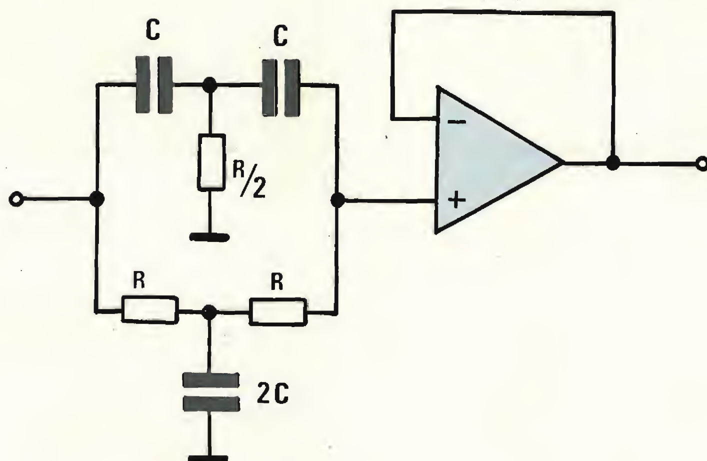



*Fig. 22 -*

Esempio di calcolo per i 50 Hz.
Si fissa un valore iniziale quale ad esempio R = 82.000 Ω, quindi C = 38818 pF che potremo arrotondare a 39.000 pF · 2C = 78.000 pF = 68.000 pF con in parallelo 10.000 pF. · R/2 = 41.000 Ω sostituibile con una resistenza da 33.000 Ω con in serie un trimmer da 22.000 Ω che useremo per tarare il filtro.

**Rettificatore attivo con operazionale**

Il circuito linearizza la caratteristica di un diodo, permettendo il recupero della zona di polarizzazione diretta non diversamente utilizzabile.
Se in parallelo all'uscita si aggiunge un condensatore elettrolitico verso massa, il tutto può essere trasformato in un efficace rivelatore di picco positivo utilizzabile in semplici circuiti di misura in alternata.
Nel grafico è possibile studiare il comportamento del circuito di figura 23. In figura 24 la linea tratteggiata evidenzia il comportamento di un semplice diodo, la zona di conduzione

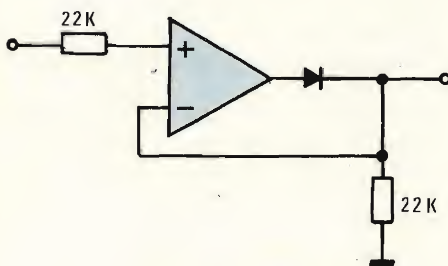



*Fig. 23 -*

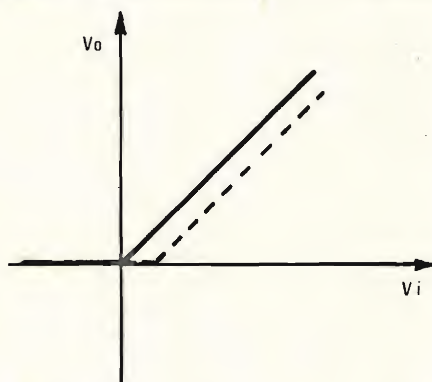



*Fig. 24 -*

uguale a uno (Av = 1). Per il dimensionamento a centro banda vale:

$$Fo = \sqrt{\frac{R1 + R2}{2 \times R2}} \times 1/(2 \times 3{,}14 \times R1 \times C)$$

$$R3 = R4 = 2 \times R1$$

La larghezza di banda è espressa dalla relazione:

$$\Delta F = 1/(2 \times 3{,}14 \times R1 \times C)$$

Se necessita una taratura fine della frequenza, si può sostituire la R2 con un trimmer.

## NOTCH-FILTER

Filtro a reiezione di banda (elimina banda), per il calcolo vale la relazione:

$$Fo = 1/(2 \times 3{,}14 \times R \times C)$$

dove Fo è la frequenza.

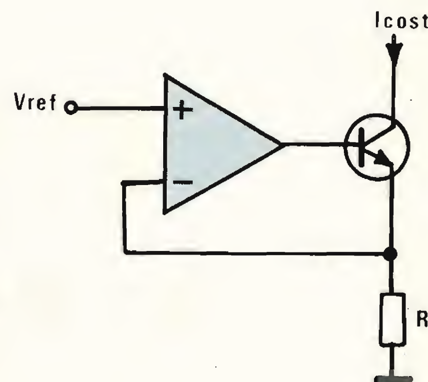



*Fig. 26 -*

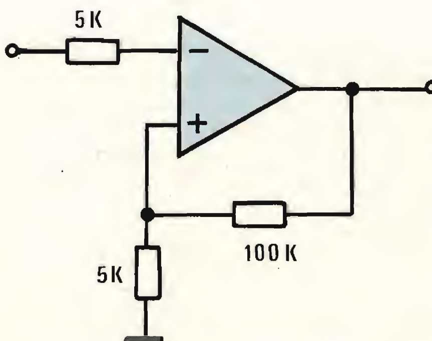



*Fig. 25 -*

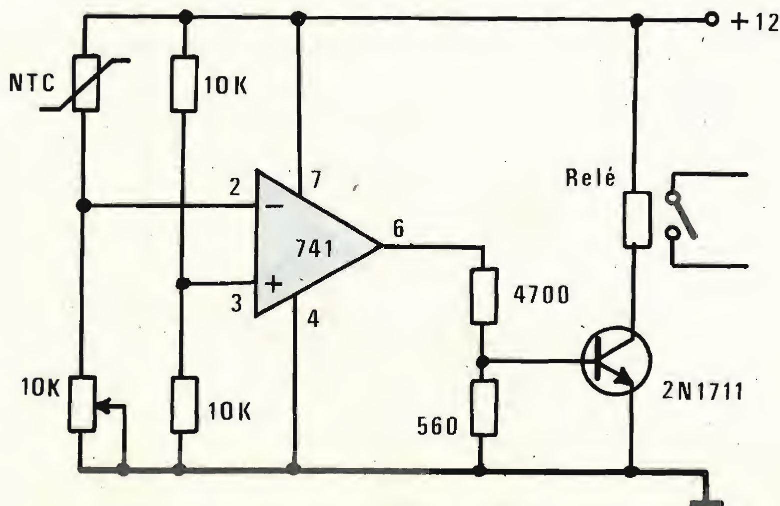



*Fig. 27 -*

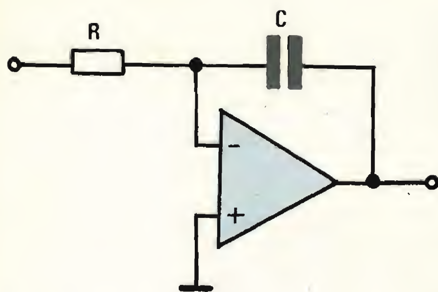



*Fig. 28 -*

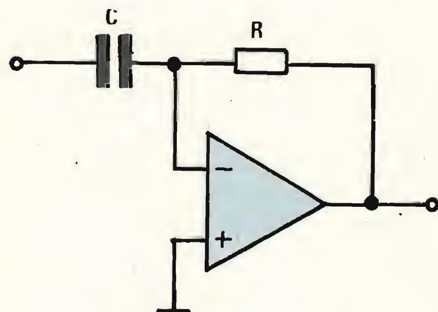



*Fig. 29 -*

diretta non utilizzabile è il tratto della ascisse dall'originale all'intersezione della linea tratteggiata.

In figura 25 il TRIGGER di SCHMITT detto anche circuito a scatto per la sua assoluta non linearità.

Il funzionamento è assicurato da una reazione positiva applicata tra l'uscita e l'ingresso NON invertente.

Variando il rapporto delle due resistenze è possibile variare l'isteresi del trigger.

Per ottenere il massimo risultato, si consiglia l'uso di operazionali piuttosto veloci.

## GENERATORE DI CORRENTE COSTANTE

In figura 26 l'uso di un operazionale permette la realizzazione di un tale circuito con estrema semplicità e massima affidabilità. Il valore della corrente d'uscita è stabilita dalla relazione:

I = Vref/R

Nel caso di impiego di operazionali ad alimentazione singola, la tensione di riferimento non può essere inferiore al 2 V.

In figura 27 un semplice termostato con un µA 741. L'amplificatore operazionale è impiegato come comparatore. Il circuito di misura della temperatura è realizzato da un ponte così composto:
- un ramo costituito dalla NTC e dal trimmer da 10.000 Ω
- una tensione di riferimento dato dall'altro ramo del ponte. costituito dalle due resistenze fisse da 10.000 Ω.

La resistenza NTC deve essere a coefficiente negativo, vale a dire che deve diminuire il suo valore all'aumentare della temperatura. A 20°C il suo valore nominale deve essere compreso tra i 470 Ω e i 5.000 Ω massimi.

L'uscita dell'operazionale pilota la base di un transistore del tipo 2N1711 per realizzare un controllo in potenza di un relè.

L'alimentazione può essere compresa tra i 7-8 volt fino ad un massimo di 30-33 volt; naturalmente il relè va adeguato all'alimentazione. Il trimmer da 10.000 Ω va tarato per la temperatura massima di apertura del relè.

Per la sua semplicità, sostituendo la NTC con una fotoresistenza e il trimmer da 10.000 Ω con uno da 1 MΩ, il circuito può essere trasformato in un efficace interruttore crepuscolare.

In figura 28 un semplice integratore.

L'equazione che lega il comportamento della rete R C, al variare della frequenza è la seguente:

T = R x C

dove: T è il periodo in sec.
R è in Ω
C è in farad.

Il circuito può essere impiegato ad esempio per trasformare un'onda quadra in una triangolare. R e C vanno dimensionati in funzione della frequenza.

In figura 29 un semplice derivatore.

Anche qui vale la relazione della precedente e cioè.

T = R x C

Il suo impiego più semplice potrebbe essere quello di trasformare un'onda triangolare in una quadra.

Anche qui R e C vanno dimensionati in funzione della frequenza.

In figura 30 un finale di BF.

Con la configurazione della figura è possibile realizzare uno stadio finale di BF da qualche centinaio di mW ad una decina di Watt massimi.

Con i valori indicati nel circuito elettrico impiegando una coppia complementare di transistore tipo BD137 e BD138, si raggiunge una potenza massima di circa 1 Watt.

L'operazionale può essere del tipo 741, LM301, 748 ecc. Utilizzando invece dei finali in Darlington complementari del tipo TIP110 e TIP117 e sostituendo le due resistenze di emettitore da 15 Ω con 0,5 - 1 Ω 2-3 Watt, si arriva circa a 10-12 Watt.

La sensibilità è di circa 1 volt efficace, la banda passante è di 10 - 18.000 Hz a -3 dB, la distorsione armonica totale è contenuto entro lo 0,3% max.

I due diodi, del tipo al silicio, permettono il funzionamento dei due transistori in classe AB contenendo così a valori molto bassi la distorsione di incrocio.

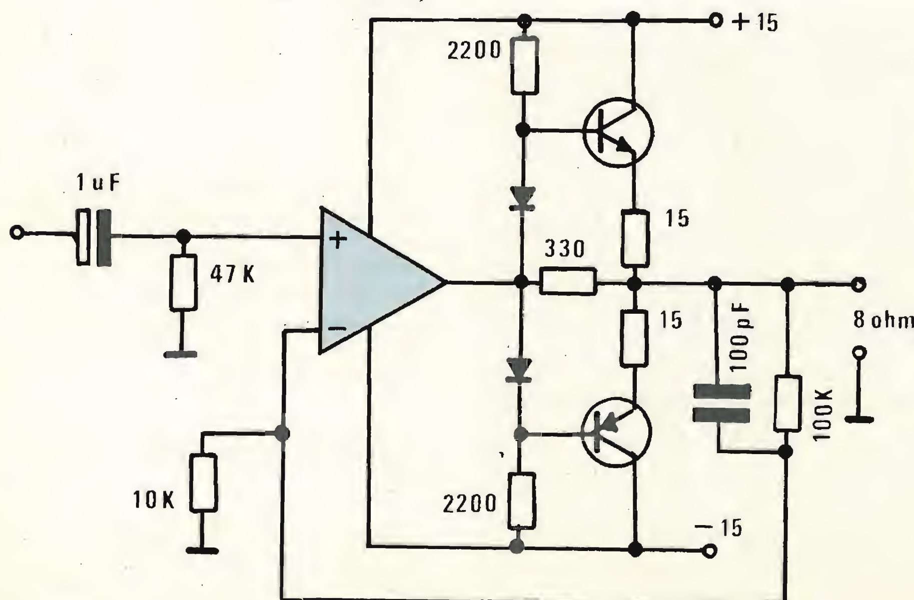



*Fig. 30 -*

# ALTA FEDELTÀ NELL'AUTO

a cura di Wolfang Busse

**Per un numero sempre maggiore d'automobilisti e d'amatori di Hi-Fi l'autoradio è ormai diventata un complemento normale dell'auto, sia come svago che come mezzo d'informazione. Si afferma la tendenza a costruire degli impianti musicali sempre più complessi nelle auto. Il quesito è quindi: come realizzare "alta fedeltà" in automobile?**

Le esigenze di qualità di resa dei sistemi di autoradio a cassette, sono elevate e vanno crescendo, tanto più che l'automobilista medio passa in un anno parecchie centinaia di ore nella sua auto, quasi un'ora al giorno.

Un miglioramento della qualità di resa della musica e della parola da parte della combinazione radio-cassette è tecnicamente possibile e viene attualmente promossa nella direzione di sviluppare l'"Hi-Fi nell'auto".

### Particolari condizioni nello spazio interno di un'auto

L'"Hi-Fi nell'auto" richiede uno specifico "know-how", perché si deve tener conto delle condizioni esistenti nello spazio interno dell'autovettura, in special modo durante la corsa. Ciò conduce a soluzioni acustiche diverse da quelle adottate per l'Hi-Fi negli ambienti di abitazione.

Poiché lo spazio interno di un'autovettura non può, in pratica, subire delle variazioni di acustica, gli amplificatori e i trasduttori elettroacustici vengono adattati alle esigenze, onde pervenire a buone soluzioni acustiche. Un sistema Hi-Fi trasferito dall'ambiente di abitazione ad un'auto, all'atto del suo impiego, specialmente durante la corsa, suonerebbe in modo deludente. La stessa cosa accadrebbe con un sistema messo a punto in modo ottimale sull'autovettura e poi impiegato in una abitazione.

Si tratta infatti di una "cella" molto piccola, ad alto smorzamento, con alcune superfici acusticamente dure. Mentre la gamma delle medie frequenze è decisamente più smorzata nell'auto che nell'ambiente di abitazione grazie all'elevata proporzione di superfici assorbenti, nella gamma delle frequenze comprese fra 100 Hz e 250 Hz si hanno delle risonanze fra le superfici dei finestrini (risonanze longitudinali e risonanze trasversali).

Il grado in cui queste caratteristiche generali sono accentuate come pure l'eventuale manifestarsi di ulteriori punti di smorzamento e di risonanza sono delle particolarità specifiche dipendenti dal tipo di autovettura e conducono ad uno spettro molto vasto di condizioni acustiche in ambienti interni di autoveicoli differenti. L'Hi-Fi, secondo la prescrizione DIN 45500, può essere realizzata nell'autovettura ferma con dei mezzi semplici, tenendo conto delle particolarità dell'ambiente interno. Se però si prendono in considerazione la maneggevolezza, la sicurezza, le condizioni climatiche e le sollecitazioni meccaniche, si devono offrire per l'autoveicolo in moto delle particolari soluzioni.

### I rumori prodotti dal veicolo coprono i bassi

Già alle medie velocità dell' autoveicolo si generano per effetto del rotolio dei pneumatici, del vento e dell'impianto di aereazione e di condizionamento e, soprattutto del motore, dei livelli di rumore di entità

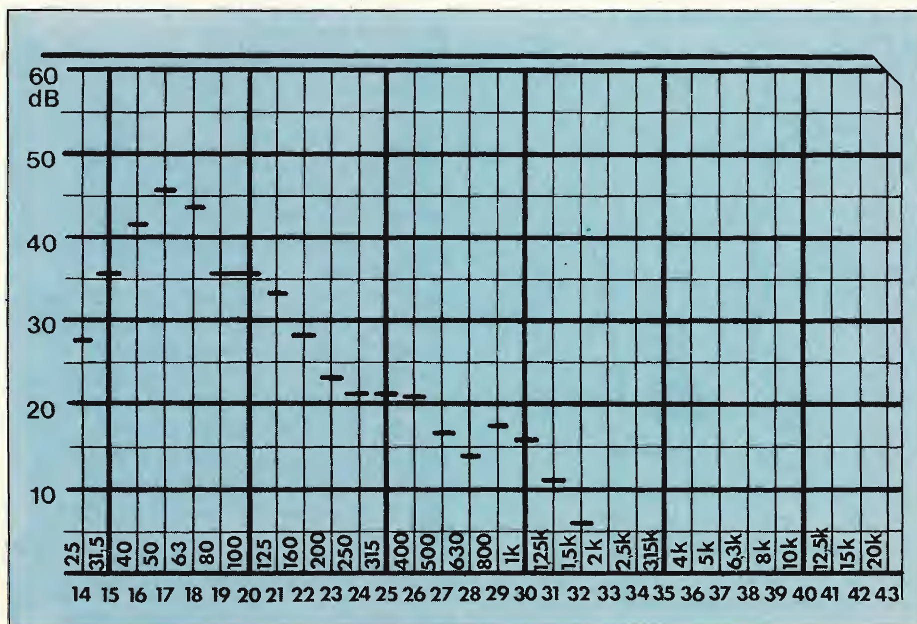



*Fig. 1 - Rumori parassiti in un autoveicolo di classe media a 50 km/h.*

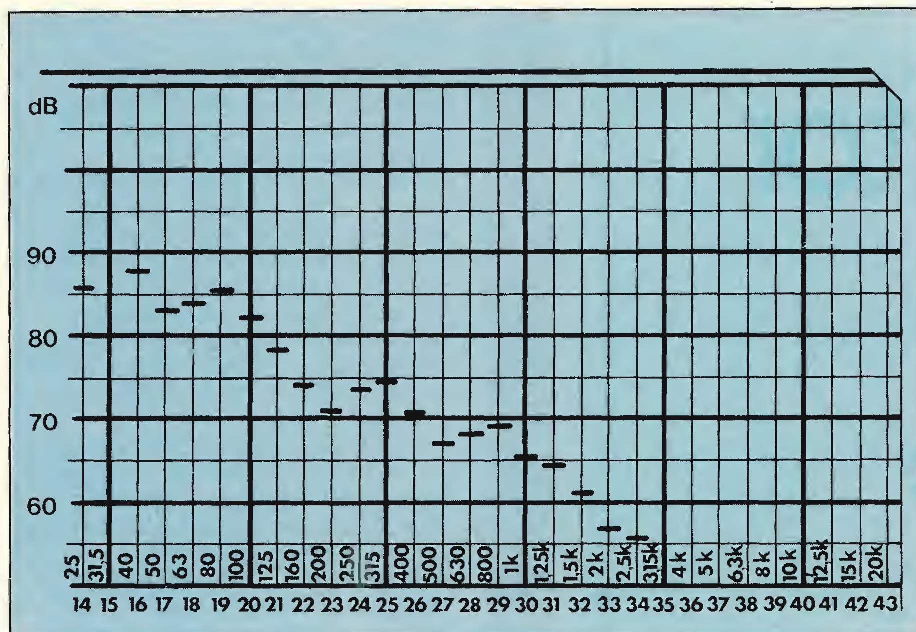



*Fig. 2 - Rumori parassiti in un autoveicolo di classe media a 130 km/h.*

tale da ricordare piuttosto il frastuono di un cantiere che la tranquillità di un ambiente destinato all'ascolto dell'alta fedeltà. Dal diagramma dei livelli dei rumori parassiti in un tipico autoveicolo della classe media si rileva che già a 50 km/h nella marcia più alta i livelli di rumore si trovano essenzialmente nella gamma delle armoniche al disotto dei 500 Hz (figura 1). A velocità più elevate (figura 2) lo spettro si sposta solo di poco, mentre il livello di rumore cresce. Perfino in autoveicoli della classe superiore si devono registrare, a velocità di 130 km/h dei livelli di punta superiori ai 70 dB.

La rumorosità del veicolo in moto determina il limite inferiore della dinamica, che varia continuamente in dipendenza delle condizioni di corsa. La dinamica di una ritrasmissione in Hi-Fi come quella prescritta dalla norma DIN 45500 può venir raggiunta senza danno per la salute dell'ascoltatore o senza contravvenire ai doveri dell'automobilista nei confronti del traffico stradale solo a veicolo fermo o a basse velocità.

Per garantire una buona intellegibilità della parola durante la trasmissione dei giornali radio o degli avvisi relativi al traffico stradale in presenza di livelli di rumore relativamente elevati e per ottenere una buona resa della musica, le orecchie dell'ascoltatore devono trovarsi direttamente nel campo sonoro di almeno due altoparlanti. Dovrà inoltre essere resa possibile un'ubicazione acustica della sorgente sonora in direzione dello sguardo del passeggero. Ciò richiede due altoparlanti dietro e due altoparlanti davanti con emissione sonora diretta, all'altezza delle orecchie dell'ascoltatore.

Poiché i rumori disturbatori prodotti prodotti durante la corsa sono al disotto dei 500 Hz, con gli usuali livelli di riproduzione della parola e della musica vengono coperti i bassi. Alle medie ed alte velocità l'aumento di intensità sonora della riproduzione senza attenuazione dei bassi produce, specialmente nella resa della voce, una diminuzione della chiarezza e dell'intelligibilità e può, per di più, diventare fastidioso.

Ai problemi acustici relativi all'ambiente interno dell'auto durante la corsa si aggiungono dei problemi causati dai disturbi della ricezione stereofonica in FM in seguito al moto del veicolo nel campo delle onde elettromagnetiche trasmesse dalla stazione che si sta ricevendo. Una ricezione stereofonica FM nell'auto di alta qualità, è perciò solo difficilmente realizzabile, tanto più che si impiega un'antenna ricevente non direzionale (antenna a stilo) posta subito al disopra del terreno. La riproduzione a nastro può, anche in esecuzioni speciali per auto, risente delle condizioni climatiche estreme e delle sollecitazioni meccaniche, specialmente di quelle dovute alle vibrazioni ed alle scosse.

## Sistema musicale di elevata qualità nell'auto

A veicolo fermo la qualità del suono è comparabile con quella di un sistema acustico domestico di elevata qualità; è facile soddisfare, o per lo meno avvicinarsi il più possibile alle condizioni, riscontrabili mediante misure, prescritte dalla norma DIN 45 500, come pure è facile ottenere una buona riproduzione stereofonica e individuare la migliore ubicazione degli altoparlanti.

Nel veicolo in moto si deve richiedere un'intelligibilità ottimale della parola, per quanto è possibile, in tutte le condizioni d'impiego. La possibilità di distinguere il segnale utile dai segnali parassiti viene favorita dalla ricerca della migliore ubicazione della sorgente sonora. Una buona qualità del suono in quasi tutte le condizioni d'impiego dev'essere assicurata adattando l'intensità sonora e la risposta in frequenza del segnale utile al livello ed alla composizione spettrale del segnale parassita. La messa a punto per la miglior resa stereofonica deve restare immutata.

## Soluzione ottimale

Per soddisfare questi requisiti sono necessarie diverse operazioni che solo nel loro insieme possono condurre alla soluzione ottimale. per evitare suoni impuri disturbatori e difficilmente corregibili sulle frequenze basse dovuti a risonanza delle cavità che si trovano dietro gli altoparlanti montati (bagagliaio sotto il ripiano posteriore, cavità interne degli sportelli) hanno fatto buona prova delle cassette acustiche chiuse, specialmente studiate per l'installazione nelle automobili, mentre le cassette montate sul ripiano portaoggetti irraggiano il suono direttamente in direzione dell'ascoltatore, il suono emesso dalle cassette inserite nel ripiano portaoggetti dovrà venir riflesso dal vetro posteriore in direzione dell'ascoltatore.

Con due sorgenti sonore soltanto, sul retro dell'autovettura, si può già ottenere un buon effetto stereofonico ma non l'effetto ottimale. Manca l'usuale irradiazione diretta dal davanti. Ciò fa si che si senta frequentemente il desiderio di una maggior chiarezza e localizzazione della sorgente sonora, qualità queste molto importanti, specialmente quando i rumori parassiti sono elevati. Poiché di regola non si prende in considerazione il montaggio di sistemi di altoparlanti sul cruscotto, si può considerare come soluzione più conveniente l'inserzione di sistemi di altoparlanti nel pannello superiore del cruscotto a destra e a sinistra, quando è assicurata la corretta riflessione del suono in direzione dell'ascoltatore. L'approntare questi punti di montaggio è compito del costruttore dell'automobile.

Un'altra soluzione molto diffusa consiste nel montare gli altoparlanti nelle portiere anteriori o nella pedana.

Questi altoparlanti fanno però solo da "altoparlanti di sostegno" per gli altoparlanti posteriori, poiché le frequenze che arrivano all'orecchio dell'ascoltatore subiscono una diminuzione di intensità. La configurazione ottimale è costituita da quattro sistemi di altoparlanti che irraggiano il suono verso l'ascoltatore direttamente o per riflessione sul vetro anteriore o sul vetro posteriore. Poiché le cassette hanno un rendimento acustico minore di quello dei normali altoparlanti, la potenza elettrica in BF occorrente per avere un livello acustico costante è maggiore.

La potenza di uscita delle autoradio, che con l'introduzione della stereofonia è già stata raddoppiata rispetto alla riproduzione monoaurale, dovrà essere accresciuta per migliorare la modulabilità indistorta degli amplificatori. A tal fine si dispone anche di adatti amplificatori ("booster").

Alla domanda se l'Hi-Fi nelle auto sia possibile, si può rispondere affermativamente per quanto riguarda il veicolo fermo. Fintantoché però i rumori che si generano quando il veicolo è in moto non verranno in larga misura eliminati, il fabbricante di autoradio dovrà presentare delle soluzioni appropriate per ottenere una Hi-Fi automobilistica di buona qualità

# CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

parte seconda

## I diodi a semiconduttore

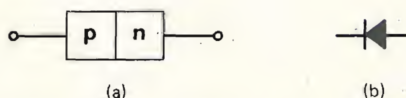



*Fig. 2.1 - Il diodo a semiconduttore.*

### STRUTTURA

Il diodo a semiconduttore è un dispositivo che presenta un'alta resistenza al flusso di corrente in una direzione ed una bassa resistenza al flusso di corrente nella direzione opposta. Il diodo è largamente impiegato nei circuiti elettronici per svolgere differenti funzioni; consiste essenzialmente in una giunzione P-N realizzata sia con cristallo di silicio che con cristallo di germanio (Fig. 2.1 a). Il simbolo convenzionale del diodo a semiconduttore è illustrato in Fig. 2.1 b.

La direzione nella quale il diodo offre minor resistenza al flusso di corrente è quella indicata dalla freccia. Il diodo a semiconduttore offre notevoli vantaggi rispetto al diodo a valvola termoionica, in quanto non richiede una sorgente di calore supplementare (filamento), è molto più piccolo e leggero ed inoltre è più affidabile. Il germanio ed il silicio da usare nella costruzione dei diodi a semiconduttore devono essere innanzitutto purificati fino ad ottenere una concentrazione di impurità inferiore ad 1 parte su $10^{10}$. Gli atomi di impurità desiderati, donatori e/o accettatori, sono aggiunti successivamente nella quantità richiesta ed il materiale di supporto è costituito da un solo cristallo.

Una giunzione P-N può essere formata in una quantità di modi differenti; due sono però le tecniche di base generalmente impiegate, sia singolarmente sia combinate fra loro. Un esempio del primo metodo è indicato nella figura 2.2 e consiste nell'amalgamare una pastiglia di inizio su un pezzetto ("wafer") di germanio tipo N. Per ottenere un wafer di germanio tipo N viene liquefatto del germaio intrinseco ed una piccola quantità di impurità in un crogiolo sotto vuoto; successivamente viene calato, nell'amalgama così formatosi, un seme di cristallo ad una profondità di alcuni millimetri.

La temperatura del germanio fuso è appena superiore al punto di fusione del seme di cristallo ed i pochi millimetri di seme immesrsi nell'amalgama fondono a loro volta. Il seme viene fatto ruotare a velocità costante e contemporaneamente viene estratto dall'amalgama, formando così un cristallo tipo N. La richiesta concentrazione di impurità viene ottenuta con un attento controllo del processo.

Una pastiglia di indio viene posta su un wafer di germanio tipo N; viene poi fornito calore fino a portare l'insieme ad una temperatura superiore al punto di fusione dell'indio, ma inferiore al punto di fusione del germanio. L'indio fonde e si scioglie nel germanio fino ad ottenere una soluzione satura di germanio nell'indio. Il wafer viene allora lentamente raffreddato e durante il raffreddamento si produce una zona di germanio tipo P, e viene depositata sul wafer una lega di germanio e indio (soprattutto indio). Una giunzione al silicio tipo P-N può essere ottenuta impiegando il medesimo procedimento, ma con l'alluminio quale elemento accettatore.

Il secondo metodo per produrre una giunzione tipo P-N è quello chiamato "diffusione"; è illustrato in figura 2.3. Il germanio tipo P è riscaldato fino ad una temperatura molto vicina al suo punto di fusione ed è circondata dall'elemento donatore antimonio in forma gassosa. Gli atomi si diffondono nel germanio per

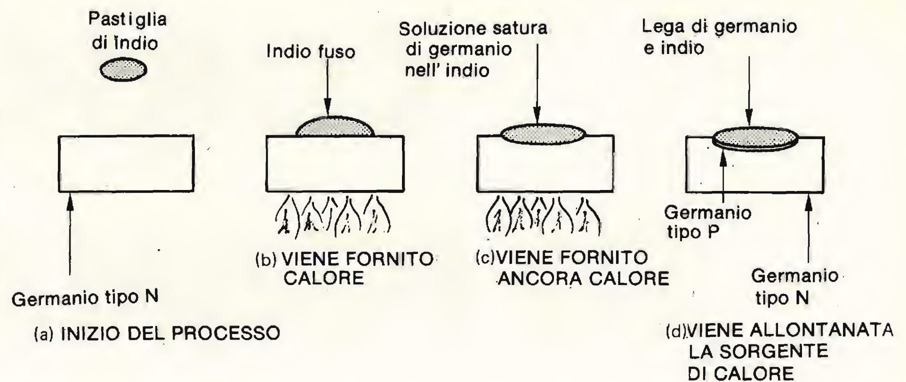



*Fig. 2.2 - Il processo detto "di lega" per la realizzazione di una giunzione P-N.*

produrre una zona tipo N. Se viene usato un cristallo di germanio tipo N, è allora impiegato il gallio in forma gassosa quale elemento accettatore per produrre una regione tipo P nel cristallo. Per la realizzazione di una giunzione al silicio, il boro è impiegato come elemento accettatore ed il fosforo come elemento donatore.

Un DIODO A GIUNZIONE consiste in un cristallo che possiede entrambe le regioni tipo P e tipo N. I diodi a giunzione sono ottenuti sia dal germanio, sia dal silicio; il primo offre il vantaggio di una inferiore resistenza diretta ed il secondo i vantaggi di una maggiore tensione di rottura ed una più bassa corrente inversa di saturazione. Il collegamento alla giunzione è ottenuto mediante fili a ciascuna delle due regioni. L'intero dispositivo è generalmente racchiuso in un contenitore ermetico per evitare l'entrata dell'umidità (vedi Fig. 2.4 a).

Sono pure comunemente utilizzati i diodi detti "a punta di contatto" o "diodi a baffo" ("whisker diodo"), al germanio; la fig. 2.4 b ne illustra la struttura tipica. Un diodo a punta di contatto consiste sostanzialmente in una piastrina di germanio tipo N sulla cui superficie preme l'estremità di un filo (baffo) di tungsteno o molibdeno. Il collegamento al baffo e al cristallo è realizzato per mezzo di due conduttori in rame. Durante la costruzione di un diodo a punta di contatto, un impulso di corrente viene fatto passare attraverso il diodo dando luogo ad una regione tipo P nell'area della piastrina immediatamente adiacente all'estremità tdel baffo. Nella piastrina è quindi prodotta una giunzione tipo P-N a bassa capacità.




*Fig. 2.3 - Formazione di una giunzione P-N mediante il processo detto di "diffusione".*

### Caratteristiche corrente/tensione di un diodo a semiconduttore

La caratteristica corrente/tensione di un diodo a semiconduttore è rappresentabile mediante un grafico in cui la corrente che fluisce nel diodo è descritta come funzione della tensione applicata.

I dati per tracciare un diagramma del genere possono essere rilevati per mezzo del circuito di Fig. 2.5. Con l'interruttore nella posizione illustrata, il diodo è polarizzato inversamente. Per polarizzarlo direttamente, è necessario spostare l'interruttore nella posizione opposta in modo da invertire la polarità della tensione applicata. Per ciascuna posizione dell'interruttore, la tensione applicata viene fatta aumentare da zero ad un valore determinato in una serie di intervalli successivi, e viene misurata la corrente che fluisce di conseguenza nel diodo per ciascun valore della tensione. I valori della corrente rilevati sono quindi tracciati in funzione della tensione.

Le caratteristiche corrente/tensione tipiche per i diodi al silicio ed al germanio sono riportate in figura 2.6.

Va notato che la corrente diretta non aumenta in modo apprezzabile fino a quando la tensione applicata non supera il valore di circa 0,6 V per il diodo al silicio e circa 0,2 V per il diodo al germa-

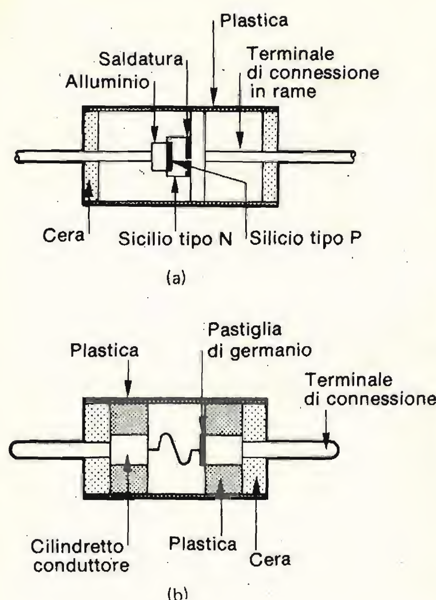



*Fig. 2.4 - Struttura: a) di un diodo a giunzione al silicio; b) di un diodo al germanio a punta di contatto.*

nio. Altre caratteristiche importanti sono: (1) la corrente inversa di saturazione, e (2) la tensione inversa di rottura (non mostrata in figura). La resistenza offerta da un diodo alla corrente alternata (resistenza in c.a.) corrispondente ad un particolare valore della tensione continua applicata, è uguale al reciproco della pendenza della caratteristica in quel punto, cioè:

$$r_{c.a.} = \frac{\text{variazione di tensione}}{\text{conseguente variaz. di corrente}} = \frac{\delta V}{\delta I}\,\Omega.$$

(Nota: la lettera greca δ -delta - significa: "variazione di" ogni qualvolta appare nelle formule. Ad esempio, δ t è una variazione di tempo. In generale indica una variazione molto piccola).

In ogni punto della caratteristica, il rapporto fra la tensione applicata e la corrente che fluisce è la misura della resistenza alla corrente continua (resistenza in c.c.) offerta dal diodo per quel particolare valore di tensione. Se la caratteristica è una retta, questo rapporto sarà costante; qualora non dovesse essere una retta, la resistenza alla corrente continua varierà da punto a punto, a seconda di dove viene effettuata la misura.

$$r_{c.a.} = \frac{0{,}4}{10 \times 10^{-3}} = 40\ \Omega \qquad \text{(risposta)}$$

La pendenza della parte della caratteristica che rappresenta la corrente inversa di saturazione è pressoché nulla e non può quindi essere rilevata dalla caratteristica stessa; ciò significa che la resistenza inversa alla c.a. del diodo è molto alta, dell'ordine delle migliaia di Ω.

### Esempio 2.2

La caratteristica corrente/tensione di un diodo a semiconduttore è data dalla seguente tabella:

| Tensione (V) | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Corrente (mA) | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 4,0 | 30 | 200 |

Tracciare la curva caratteristica della funzione corrente/tensione del diodo, ponendo sull'asse orizzontale i valori della tensione e sull'asse verticale i corrispondenti valori della corrente; usare poi la curva tracciata per determinare, nel punto V = 0,27 V, 1) la resistenza in c.c. e 2) la resistenza in c.a. presentate dal diodo.

Soluzione.

La curva caratteristica corrente/tensio-

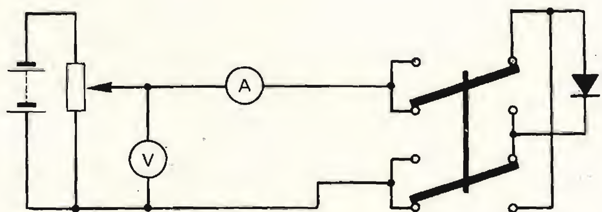



*Fig. 2.5 - Circuito per tracciare la caratteristica corrente/tensione di un diodo a semiconduttore.*

### Esempio 2.1

Calcolare la resistenza in c.a. nel punto + 1 V del diodo semiconduttore la cui caratteristica è illustrata in Fig. 2.7.

Soluzione.

La resistenza in c.a. (che indichiamo rc.a.) è uguale a δ V/δ I e per trovare il suo valore nel punto + 1 V della caratteristica è necessario scegliere due valori di tensione equidistanti dal punto + 1 V e vicini ad esso e ricavare poi dalla caratteristica i corrispondenti valori della corrente. Scegliamo due punti la cui tensione differisce di 0,2 V dal punto considerato, per cui:
δ V = 0,4 V.

La proiezione da questi punti sulla curva e poi dalla curva all'asse della corrente, come illustrato dalle linee punteggiate, mostra che i valori della corrente corrispondenti ai detti valori della tensione sono 15,5 mA e 5,5 mA, cioè:
δ I = 10 mA;

ne del diodo considerato è riportata in fig. 2.8.

1) La corrente continua che scorre nel diodo per un dato valore della tensione viene ricavata dalla curva caratteristica; tracciando infatti una linea verticale dall'asse delle ascisse (punto V = 0,27 V) alla curva e poi proiettando sull'asse delle ordinate il punto individuato, si ottiene il valore corrispondente della corrente, pari nel nostro caso a 84 mA. Pertanto:

$$r_{c.c.} = \frac{V}{I} = \frac{0{,}27}{84 \times 10^{-3}} = 3{,}21\ \Omega$$

**(risposta)**

2) La resistenza del diodo alla corrente alternata viene determinata con il procedimento illustrato nell'esempio precedente. Sono stati scelti due punti equidistanti 0,01 V dal punto di misura (V = 0,27 V); quindi δ V = 0,02 V. I corrispondenti valori della corrente sono: 120 mA e 84 mA; per cui δ I = 72 mA.

Allora:

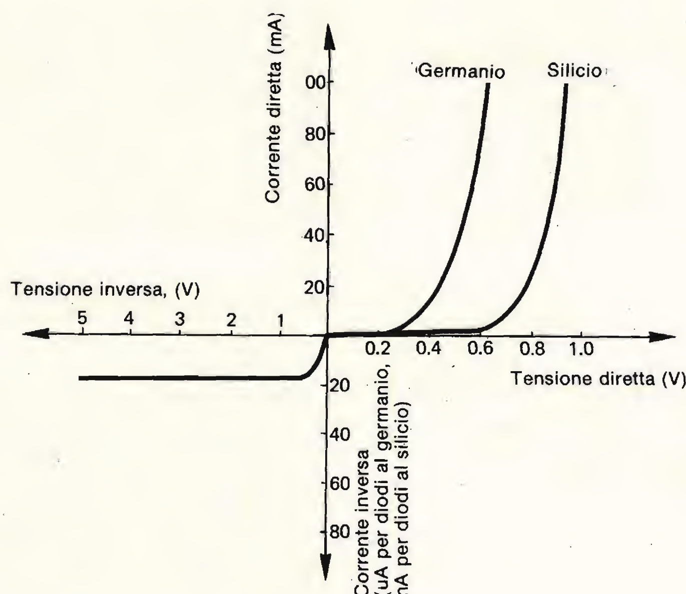



*Fig. 2.6 - Caratteristiche corrente/tensione per: a) un diodo al silicio e b) un diodo al germanio.*

$$r_{c.a.} = \frac{\delta V}{\delta I} = \frac{0{,}02}{72 \times 10^{-3}} = 0{,}28\ \Omega \quad \text{(risposta)}$$

Nel calcolo della $r_{c.a.}$ di un diodo, è importante considerare incrementi di tensione molto piccoli, altrimenti si può incorrere in un errore notevole. Scegliendo, ad esempio, come intervallo di misura quello compreso fra i punti equidistanti 0,03 V dal punto V = 0,27 V, si ha $\delta$ I V = 0,06 V e $\delta$ I = 178 mA; perntanto:

$$r_{c.a.} = \frac{0{,}06}{178 \times 10^{-3}} = 0{,}34\ \Omega \qquad 10\text{-}3$$

L'errore, espresso in percentuale, è del:

$$\frac{0{,}34 - 0{,}28}{0{,}28} \times 100 = 21{,}43\%.$$

**Caduta di tensione diretta**

Quando si applica ad un diodo semiconduttore una tensione tale da polarizzare direttamente la sua giunzione P-N, la barriera di potenziale si riduce permettendo il passaggio, attraverso la giunzione, di un maggior numero di portatori di carica in maggioranza (vedi capitolo precedente). Tale situazione non modifica però il valore della corrente prodotta dai portatori di carica in minoranza, per cui la giunzione è attraversata da una corrente netta nel verso della conduzione.

Man mano che aumenta il valore della tensione di polarizzazione diretta, la corrente, inizialmente molto bassa, cresce rapidamente non appena la tensione supera un particolare valore di soglia.

Per una giunzione P-N al silicio, il valore di soglia della tensione è circa 0,6 V, mentre per una giunzione al germanio è soltanto 0,2 V circa. Quanto precede è chiaramente indicato dalle curve caratteristiche di figura 2.6.

**Corrente Inversa di Saturazione**

Quando si applica ad un diodo semiconduttore una tensione di polarizzazione inversa, la barriera di potenziale aumenta ed un numero inferiore di portatori di carica in maggioranza ha sufficiente energia per attraversare la giunzione. Aumentando il valore della tensione inversa di polarizzazione, si raggiunge una sistuazione in cui la corrente attraverso la giunzione è data esclusivamente dal passaggio dei portatori di carica in minoranza.

A questo punto, il valore della corrente che scorre nella giunzione diventa più o meno costante e viene definito CORRENTE INVERSA DI SATURAZIONE. La corrente inversa di saturazione in un diodo al germanio è di molto superiore alla corrente inversa di saturazione di un diodo al silicio di equivalente capacità di corrente diretta massima. Ad esempio, per i diodi più piccoli, la corrente inversa di saturazione ha il valore tipico di alcuni microampere in un diodo al germanio e solo qualche nanoampere in un diodo al silicio.

Se la temperatura di una giunzione P-N viene fatta aumentare, vengono prodotte coppie elettrone-lacune in maggiore quantità, quindi anche la corrente inversa di saturazione diventerà maggiore.

**Tensione di rottura**

Se la tensione di polarizzazione inversa applicata ad un diodo viene aumentata,

# indice generale 1979



### N° 1 GENNAIO



### N° 2 FEBBRAIO



### N° 3 MARZO



### N° 4 APRILE



### N° 5 MAGGIO



### N° 6 GIUGNO



### N° 7/8 LUGLIO/AGOSTO

**N° 9 SETTEMBRE**



**N° 10 OTTOBRE**



**N° 11 NOVEMBRE**



**N° 12 DICEMBRE**

# indice analitico 1979

SPERIMENTARE

## ALIMENTAZIONE



## ALLARMI, CIRCUITI SEGNALATORI, TELECOMANDI



## ALTA FREQUENZA, ANTENNE



## APPLICATION NOTE E RASSEGNA DI CIRCUITI



## BASSA FREQUENZA, ALTA FEDELTA'



## CALCOLATORI, MINI-MICROCALCOLATORI ELETTRONICI, TEORIA



## CIRCUITI PER AUTO, NAUTICA



## CIRCUITI VARI E SCATOLE DI MONTAGGIO

**GIOCHI ELETTRONICI - RIVELATORI DI METALLI**



**IN RIFERIMENTO ALLA PREGIATA SUA ...**



**LA SCRIVANIA**



**MISURE E STRUMENTI DI MISURA**



**SEMICONDUTTORI/ CIRCUITI INTEGRATI, MODULI E COMPONENTI**



**STRUMENTI MUSICALI E CIRCUITI**



**TELEVISIONE**

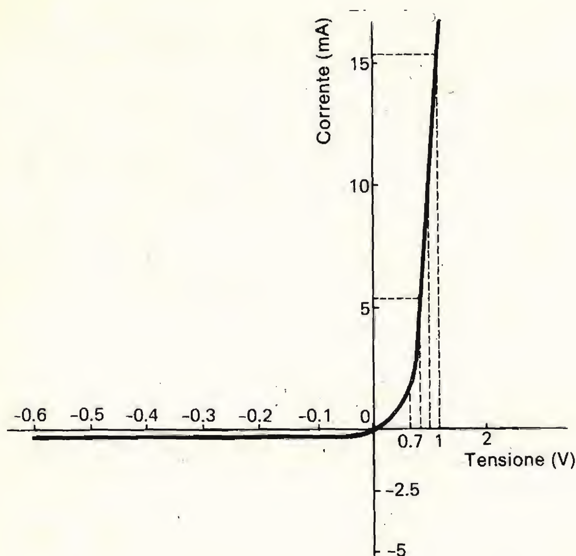



*Fig. 2.7 - (identica originale):*
*δ V = 1,2 - 0,8 = 0,4 V*
*δ I = 15,5 - 5,5 = 10 mA*

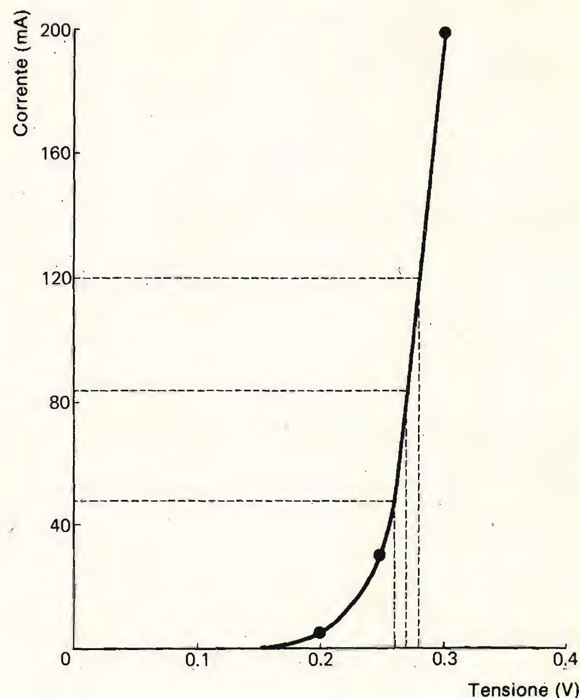



*Fig. 2.8 - Caratteristica corrente/tensione (nella sola zona di conduzione diretta di polarizzazione diretta) per il diodo considerato nell'esempio 2.2.*

la corrente rimane pressoché costante. Quando però la tensione raggiunge un determinato valore, la corrente subisce, un improvviso e notevole incremento (figura 2.9).

Nella regione di rottura (questo è il nome dato a quella parte della curva in cui avviene il fenomeno che si sta descrivendo), la resistenza inversa del diodo è bassa. Questo forte aumento di corrente fa sì che anche la potenza dissipata dal diodo divenga considerevole e può quindi provocare la distruzione del componente stesso. È quindi necessario assicurarsi che il diodo non si trovi mai ad operare nella regione di rottura. Il costruttore provvede, per ciascun tipo di diodo, a fornire un valore massimo arbitrario per la tensione inversa (valore comunque inferiore al valore di rottura); se tale valore non viene oltrepassato, il costruttore assicura il funzionamento soddisfacente del componente. La MASSIMA TENSIONE INVERSA (Peak Inverse Voltage - p.i.v.) ha valori notevolmente diversi secondo il tipo di diodo cui si riferisce e raggiunge facilmente diverse centinaia di volt.

**Esempio 2.3**

Un diodo a giunzione al silicio presenta i seguenti parametri: massima corrente diretta 250 mA, caduta di tensione diretta 1,2 V con una corrente diretta di 30 mA, massima tensione inversa 50 V e corrente di saturazione inversa di 0,05 μA alla massima tensione inversa.
1) Tracciare il grafico della caratteristica corrente/tensione del diodo;
2) Determinare la sua resistenza alla corrente continua alla tensione diretta di 1,2 V.

Soluzione.
1) La caratteristica corrente/tensione del diodo in esame è mostrata in figura 2.10;
2) La resistenza alla corrente continua presentata dal diodo quando la tensione diretta applicata è 1,2 V, è:

$$r_{c.c.} = \frac{1,2}{0,03} = 40\ \Omega \qquad \text{(risposta)}$$

**Diversi tipi di diodo e loro applicazione**

I parametri più importanti dei diodi a semiconduttore sono:
1) la resistenza alla corrente alternata diretta ed inversa;
2) la massima corrente diretta;
3) la capacità della giunzione;
4) il comportamento nella regione di rottura.

Uno o più di uno dei parametri citati può essere di primaria importanza secondo l'applicazione cui è destinato il diodo. I tipi di diodo maggiormente impiegati nei moderni circuiti elettronici sono:
1) i diodi di segnale;
2) i diodi di potenza;
3) i diodi Zener;
4) i diodi a capacità variabile (Varactor o Varicap).

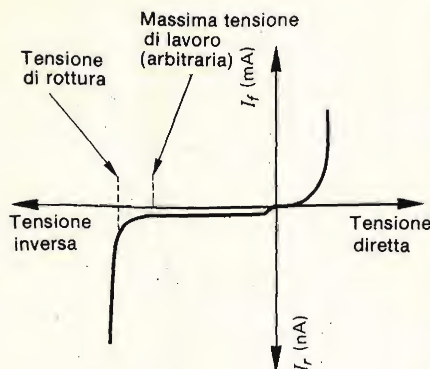



*Fig. 2.9 - Tensione di rottura per un diodo a semiconduttore.*

**1) I diodi di segnale**

La denominazione "diodi di segnale" comprende tutti i diodi che sono stati progettati per l'impiego in circuiti in cui non sono richiesti altri valori nei parametri di tensione e corrente.

Le caratteristiche tuttavia più importanti sono la bassa capacità della giunzione ed un elevato rapporto fra resistenza inversa e resistenza diretta. Alcuni diodi di segnale disponibili in commercio possono avere impiego generale; altri invece sono particolarmente adatti a specifiche condizioni di lavoro: ad esempio nei circuiti rivelatori di onde radio, o come interruttori elettronici in circuitazioni digitali.

I parametri di massima tensione inversa e di massima correte diretta normalmente richiesti ad un diodo di segnale hanno valori relativamente contenuti. La maggior parte dei diodi di segnale ha infatti una massima tensone inversa compresa fra 30 e 150 V ed una corrente diretta massima nell'intervallo 40 - 250 mA; sono tuttavia facilmente disponibili anche componenti con valori limite superiori a quelli qui indicati.

**2) I diodi di potenza**

I diodi di potenza sono spesso impiegati per la conversione della corrente alternata in corrente continua, ad esempio nei circuiti raddrizzatori.

I parametri più importanti per i diodi di potenza sono la massima tensione inversa, la massima corrente diretta ed il rapporto fra resistenza diretta e resistenza inversa.

La massima tensione inversa è generalmente fra 50 e 1.000 V; la massima corrente diretta può raggiungere anche i 30 A. La resistenza diretta deve essere la più bassa possibile per evitare notevoli cadute di tensione ai capi del diodo quando questo è attraversato da forti correnti; essa di solito non è superiore a 1 o 2 Ω.

**3) I diodi Zener**

L'elevata corrente inversa che fluisce in un diodo quando viene superato il valore della tensione di rottura non provoca necessariamente la distruzione del componete. Un diodo zener è costruito in modo tale da permetterne l'impiego nella regione di rottura senza che esso ne risulti danneggiato, a condizione che la corrente che fluisce nel diodo sia limitata ad un valore massimo di sicurezza; la limitazione della corrente è ottenuta grazie ad un resistore esterno connesso in serie al diodo.

L'elevata corrente nella regione di rottura è causata da due fenomeni, chiamati "effetto Zener" ed "effetto Valanga".

Per tensioni fino a 5 V, il campo elettrico nei pressi della giunzione è abbastanza forte da sottrarre elettroni ai legami covalenti che tengono uniti gli atomi fra loro. Vengono così prodotte nuove coppie elettrone-lacuna e queste contribuiscono ad incrementare la cor-

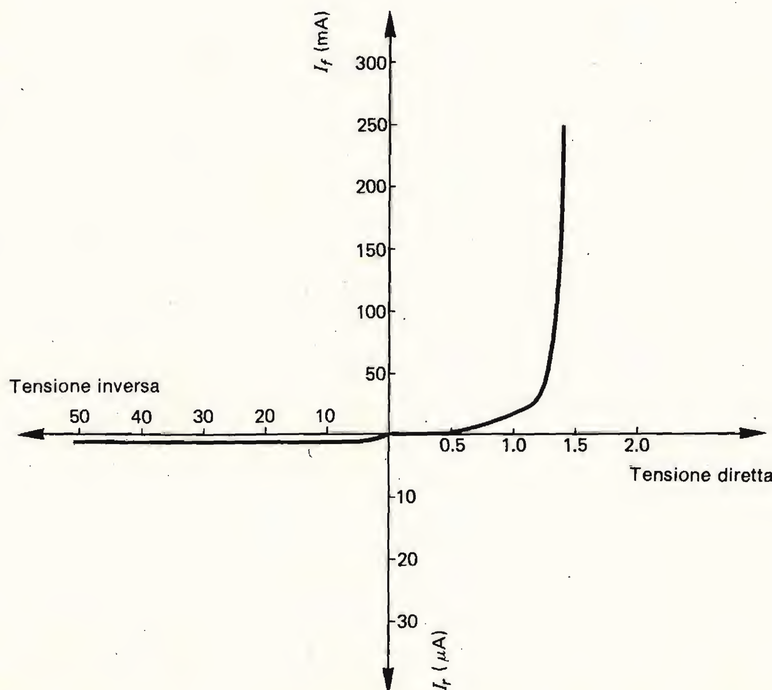



*Fig. 2.10 - Caratteristica corrente/tensione per il diodo a giunzione considerato nell'esempio 2.3.*

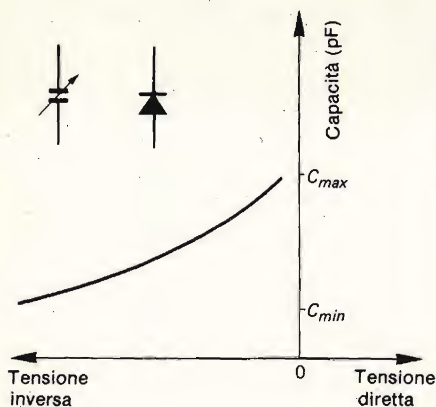



*Fig. 2.11 - Caratteristica capacità/tensione per un diodo varactor.*

rente inversa. Questo fenomeno è chiamato "effetto Zener".

L'"effetto Valanga" ha invece luogo quando la tensione di polarizzazione inversa è maggiore di 5 V circa. La velocità con la quale i portatori di carica si muovono attraverso il reticolo cristallino aumenta a tal punto da far loro acquisire una energia cinetica sufficiente a ionizzare altri atomi per collisione. Si dice che un atomo è stato ionizzato quando ha perso un elettrone. I portatori di carica così prodotti si muovono nel reticolo cristallino e possono, entrando in collisione con altri atomi, produrre per ionizzazione nuovi protatori di carica. In tal modo il numero dei portatori di carica disponibili e di conseguenza il valore della corrente inversa aumentano rapidamente.

I diodi zener sono disponibili in un certo numero di tensioni di riferimento standard. Per esempio, è possibile disporre di un diodo zener con una tensione di riferimento (tensione di rottura) di 8,2 V. I diodi zener vengono anche chiamati "diodi a riferimento di tensione" o "diodi stabilizzatori di tensione".

Il campo di applicazione più comune per questi componenti è nei circuiti stabilizzatori di tensione, di cui parleremo nel capitolo 9. Vengono anche usati nella realizzazione di sorgenti di tensioni di riferimento.

**Esempio 2.4**

Possediamo un dato diodo zener; le caratteristiche fornite dal costruttore ci informano che esso presenta una tensione di rottura (tensione di zener) di 20 V ed una potenza dissipata massima dissipabile di 0,4 W. Qual è il valore della corrente massima che il diodo è in grado di sopportare?

Soluzione.

$$I = \frac{P}{V} = \frac{0{,}4}{20} = 20 \text{ mA} \quad \text{(risposta)}$$

**4) Diodi a capacità variabile (Varactor)**

Una giunzione P-N è una regione ad elevata resistività posta fra due regioni con resistività relativamente bassa.

Una giunzione si comporta pertanto anche come una capacità, il cui valore è dato da:

$$C = \frac{\varepsilon A}{W} \qquad (2.1)$$

dove ε è la costante dielettrica del materiale semiconduttore, A è l'area della superficie della giunzione e W l'ampiezza della zona di svuotamento. W non è costante, ma varia con il valore e la polarità della tensione applicata alla giunzione.

Molti diodi a semiconduttore sono costruiti in modo tale da minimizzare la capacità della loro giunzione (ad esempio i diodi a baffo); un diodo a capacità variabile, invece, è progettato per avere un dato intervallo di valori per la capacità associata alla giunzione.

Il diodo a capacità variabile funziona con polarizzazione inversa; la capacità della sua giunzione è quindi inversamente proporzionale alla radice quadrata della tensione di polarizzazione V, cioè:

$$C = \frac{K}{V} \qquad (2.2)$$

La figura 2.11 mostra graficamente la relazione fra la capacità e la tensione di polarizzazione inversa applicata, in un diodo a capacità variabile; inoltre indica il simbolo convenzionalmente attribuito a questi componenti. Normamente, l'intervallo di variazione della capacità ha le ampiezze tipiche di 2-12 pF, 20-28 pF o 27-72 pF, secondo i modelli e la funzione cui sono destinati.

**Esempio 2.5**

Un diodo a capacità variabile presenta una capacità di 5 pF quando la tensione di polarizzazione inversa applicata è 4 V. Determinare la capacità del diodo quando la tensione applicata viene aumentata a 6 V.

Soluzione.

Dalla equazione 2.2:

$$5 = \frac{K}{\sqrt{4}}; \text{ da cui: } K = 10;$$

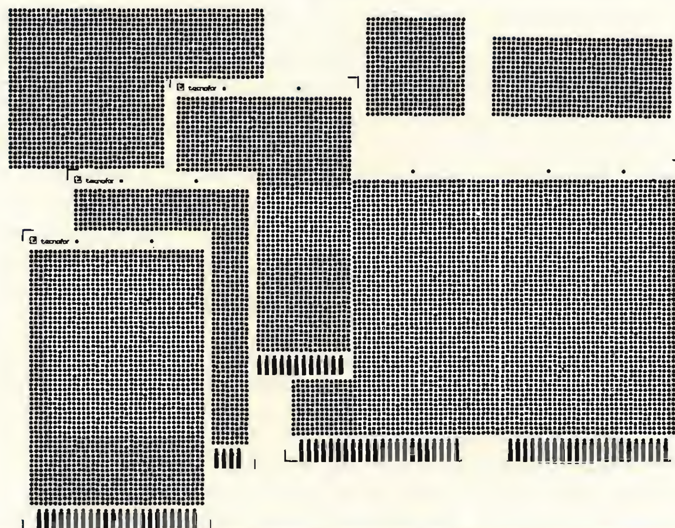
Pertanto, se la tensione di polarizzazione inversa viene aumentata a 6 V, la capacità del diodo è:

$$C = \frac{10}{\sqrt{6}} = 4{,}082 \text{ pF.} \qquad \text{(risposta)}$$

# OFFERTA DI LANCIO
## VENDITA PER CORRISPONDENZA

**M I C R O S P R A Y**

27046 S. GIULETTA (PAVIA) · Via Agostino Setti, 6 - tel. (0383) 89.136



## PIASTRE A FORATURA MODULARE PER PROVE DI LABORATORIO

| | | |
|---|---|---|
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 100x160 con connettore dorato | cad. L. 3.876 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 100x160 con connettore stagnato | cad. L. 3.306 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 100x160 con connettore solo rame | cad. L. 2.736 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 233,4x160 con connettore dorato | cad. L. 8.208 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 233,4x160 con connettore stagnato | cad. L. 6.498 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 233,4x160 con connettore solo rame | cad. L. 5.928 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 70x160 | cad. L. 1.140 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 100x120 | cad. L. 2.394 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 100x220 | cad. L. 4.332 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 120x250 | cad. L. 5.016 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 160x300 | cad. L. 12.220 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 160x380 | cad. L. 14.250 |
| N. ________ | modulari ps 254 da mm 100x150 | cad. L. 2.780 |

Tutti gli articoli sopra descritti vengono forniti su materiale di vetro epossidico tipo G 10, oppure FR4 autoestinguente, spessore mm. 1,58, con foratura diam. 1,05 a passo 2,54, con piazzuole di saldatura rotonde del diam. di mm. 2,05 e con connettore a 22 poli. Spedizione del materiale ordinato entro 10 g. dalla data del ricevimento dell'ordine con precedenza agli ordini eseguiti con pagamento anticipato.

A richiesta per quantitativi minimi di pezzi 100 si eseguono disegni e misure particolari.
Prezzi da concordare: esecuzione entro 20 g. dall'approvazione dell'ordine.

I prezzi esposti sono comprensivi di IVA.

**ORDINE MINIMO L. 20.000**

☐ PAGAMENTO ANTICIPATO SCONTO 3% + 1 modulare cm 7x10.

☐ Per ordini superiori a L. 45.000 ed effettuati con pagamento anticipato sconto 3% + N. 1 scheda europa 10x16 + N. 2 modulari da cm 7x10 in omaggio.

Per ordini superiori a L. 80.000 ed effettuati con pagamento anticipato, sconto 3% più N. 2 schede europa 10x16 + 5 modulari 7x10.

L'ordine è valido solo se convalidato da Firma e dal N. di Codice fiscale o da Partita IVA

**MICROSPRAY 27046 S.GIULETTA (PV.) VIA AGOSTINO SETTI,6 TEL.0383_89136**

di A. Rossi

# INTERRUTTORE PER ORARIO ELETTRONICO

*Il circuito qui proposto adempie alla funzione utile di inserire per 12 ore e disinserire per altre 12 un apparecchio ad esso collegato, come richiesto ad esempio nell'illuminazione di un acquario. Potendosi fare a meno del trasformatore di rete, l'apparecchio in questione può avere dimensioni ridotte; ma attenzione alle scosse! 220 V possono essere poco piacevoli.*

Nella costruzione di un interruttore orario di tipo elettronico si incontra la difficoltà di rendere possibile inserire e disinserire, delle lampade a luminescenza oltre a quelle a incandescenza. Purtroppo le luminescenti hanno una elevatissima resistenza interna di inserzione in quanto inizialmente è inserito solo il reattore di accensione. Con esso non può però mai scorrere la corrente di tenuta occorrente per un triac o per un tiristore, per cui non è possibile l'accensione per mezzo di un impulso all'inizio di ogni semionda e si deve provvedere ad un'accensione continuativa.

Si è constatato che per l'accensione continuativa di triac le parti componenti l'alimentatore devono essere relativamente grandi, poiché questi elementi richiedono quasi tutti delle correnti di accensione di 50 mA o più, cosicche con un'alimentazione della rete si deve dissipare almeno il calore prodotto da una resistenza di potenza piuttosto grande. Anche un'opportuna resistenza di caduta capacitiva o un trasformatore ha delle dimensioni non trascurabili. Dopo aver compiuto delle prove preliminari con una successione a frequenza elevata di impulsi di accensione in sostituzione di un'accensione continuativa senza ottenere una stabilità sufficiente si è pensato di inserire nell'interruttore orario un tiristore. I tiristori hanno quasi sempre delle correnti di accensione di valore ridotto; il tipo impiegato ha addirittura una corrente di accensione di meno di 200 μA. Un inconveniente, sia pur rela-

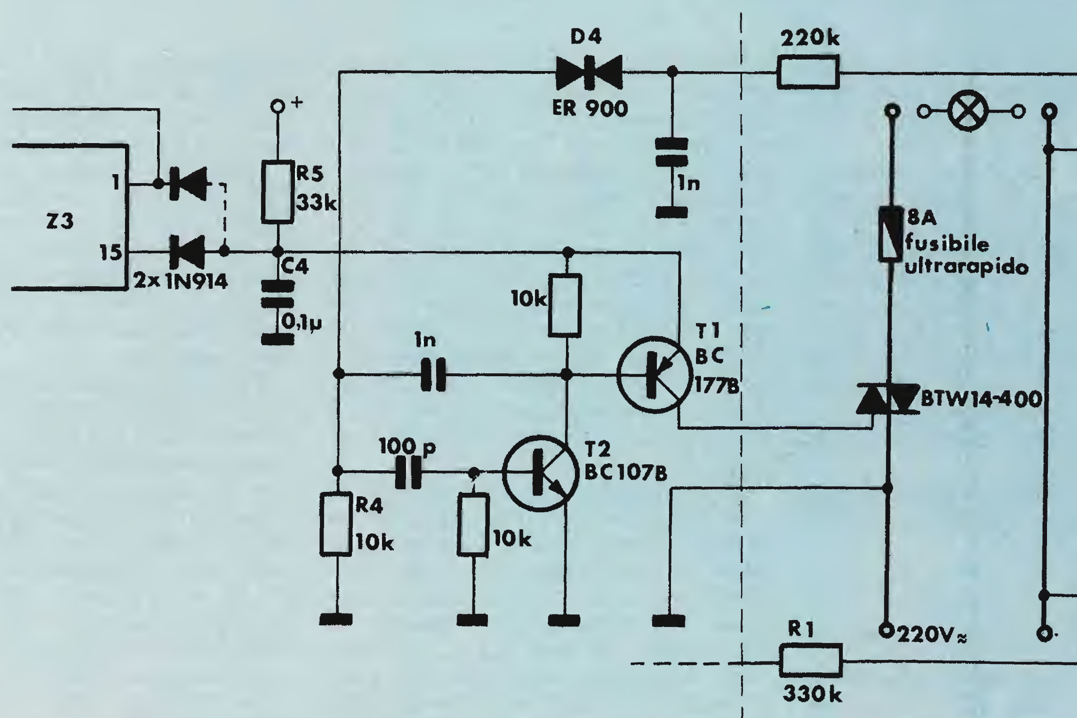



*Fig. 1 - Comando per potenze rilevanti.*

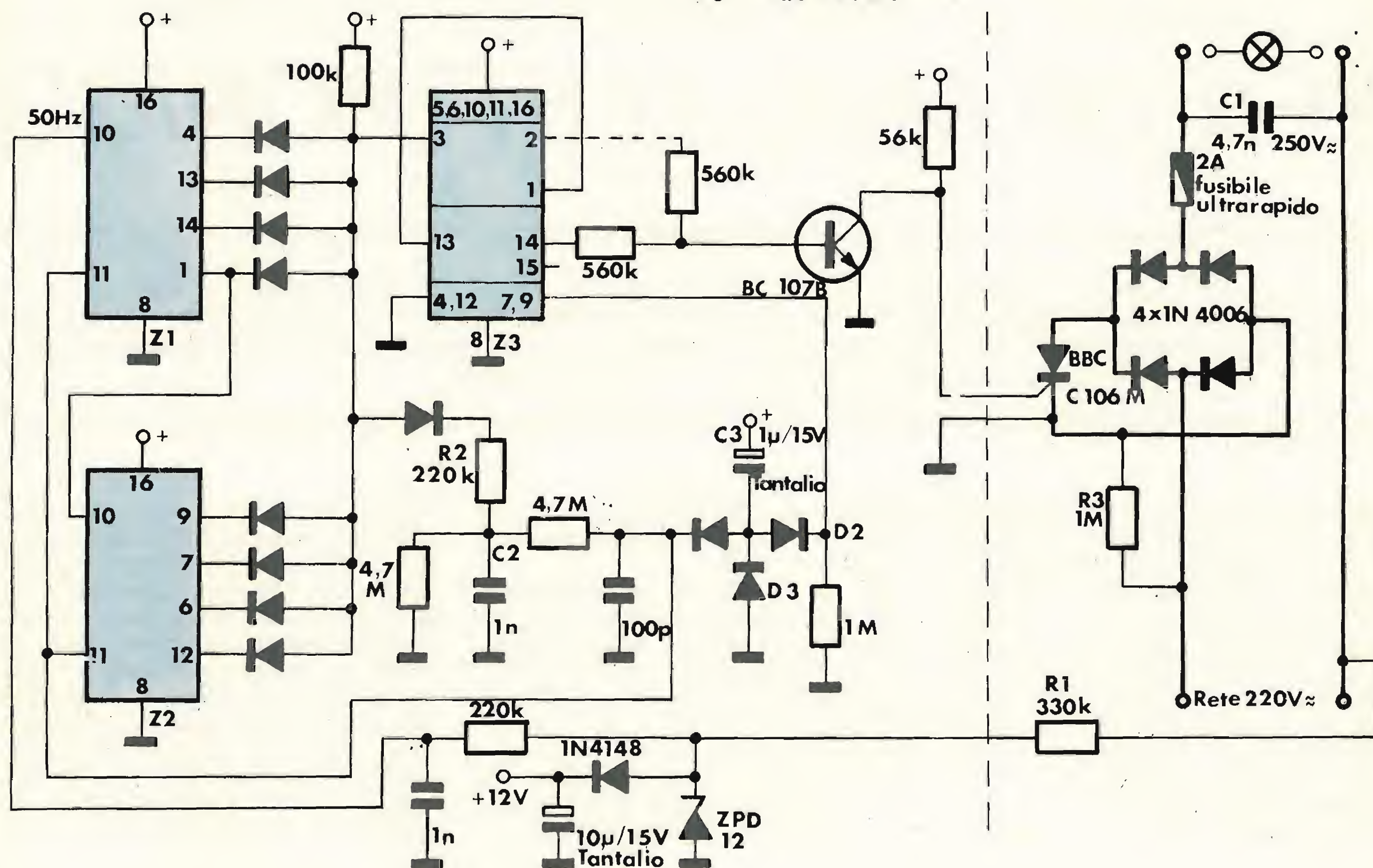



*Fig. 2 - Circuito dell'interruttore per orario elettronico.*

tivo, dei tiristori è la necessità di impiegare nel caso di alimentazione ad onda intera un raddrizzatore a ponte di una certa potenza.

La sezione pilota dell'interruttore orario è costituita da alcuni contatori CMOS, cosicche, complessivamente, il circuito alimentato a 12 V assorbe solo una corrente di 500 μA. Il carico ammesso dal tiristore con raffreddamento ad aria è di 1 A, con un valore anche doppio impiegando un dissipatore, il che è sufficiente per il maggior numero di problemi relativi all'illuminazione.

Per potenze ancora maggiori occorre il circuito di Fig. 1.

L'interruttore orario è già funzionante in unione ad una lampada a luminescenza da 8 W.

## IL CIRCUITO

In Figura 2 è indicata la struttura dell'interruttore orario. Con l'aiuto della resistenza di caduta R1 e di un diodo Zener viene per prima cosa ricavata dalla tensione di rete una tensione a onda quadra a 50 Hz. Il raddrizzatore monofase fornisce una tensione di alimentazione stabilizzata di circa 12 V. Successivamente la tensione a onda quadra viene depurata dai segnali parassiti ad alta frequenza da una cellula di filtro RC per poi triggerare un contatore. Il contatore è costituito da due contatori binari a 12 gradini (Z1, Z2) del tipo MC 14040 (Motorola), che sono indicati per dei segnali di entrata a variazione lenta. Grazie al collegamento con un gate AND, formato da 8 diodi e da una resistenza e grazie alla controreazione del segnale risultante riportato alle entrate di cancellazione (piedino 11) il contatore ha un rapporto di divisione di $1{,}08 \times 10^6$.

L'elevato livello che si stabilisce all'uscita del gate una volta raggiunto lo stato di conteggio voluto viene immagazzinato nel condensatore C2 e poi, prima di essere inoltrato, ritardato con un passa-basso. La resistenza R2 impedisce il sovraccarico del gate e una resistenza posta in parallelo a C2 provvede a un graduale livellamento della carica. Si ha così, ogni 6 ore, all'uscita del gate AND, un impulso della durata di circa 1 ms. Questo impulso di trigger fa scattare un contatore binario a due stadi (Z3), che è costituito da un doppio flip-flop JK opportunamente cablato. All'uscita del secondo stadio di Z3 (piedino 15) si può quindi ricavare un segnale che ogni 12 ore varia il suo stato logico.

In linea di massima, con questo segnale si può direttamente innescare il tiristore attraverso una resistenza di caduta; per una sua sicura interdizione è però raccomandabile di collegare il terminale di innesco a massa attraverso una connessione avente la resistenza più bassa possibile.

Ciò avviene attraverso un transistore. Poiché il transistore causa un'inversione del segnale, la sua base è collegata con l'uscita invertitrice (piedino 14). Lo stadio più alto del divisore di Z1 viene triggerato solo al passaggio per lo zero della tensione di rete, così da poter inserire anche il tiristore solo al passaggio per lo zero. Non è quindi necessario prendere delle misure elettriche per l'eliminazione dei segnali parassiti.

Se si congiungono le uscite del primo e del secondo stadio di Z3 attraverso una logica AND, si ottiene un segnale che si trova allo stato 1 solo per 6 ore. Un'accensione della lampada di sole sei ore è già sufficiente per un sistema di illuminazione serale aggiuntivo. Il cor-

rispondente completamento è disegnato a tratteggiare (Z3, terminale 2). Per maggior chiarezza si noti che, con un'inversione alle uscite del contatore ed al transistore, il gate AND dev'essere rimpiazzato da un gate OR. Quando si dà tensione di rete, l'entrata di reset dei contatori Z1 e Z2 e l'entrata di set del contatore Z3 ai terminali 7 e 9 vengono mantenute per un certo tempo al livello H attraverso il condensatore C3 e i diodi D1 e D2. Z1 e Z2 cominciano quindi con zero e Z3 comincia con l'intervallo luminoso. Ne risulta oltre ad un tempestivo avviamento anche un controllo funzionale di tutto il dispositivo di illuminazione. Dopo un'interruzione di rete, C3 si scarica attraverso D3, cosicché il meccanismo di avviamento può subito funzionare di nuovo.

Il tiristore è collegato in serie con lo utente attraverso un raddrizzatore a ponte i cui diodi hanno le polarità disposte in modo tale che le semionde negative provocano una polarizzazione positiva dell'anodo del tiristore. A causa della resistenza di caduta R1, si ha una dissimetria del ponte che viene compensata da R3, senza di che non si avrebbe ai capi del diodo Zener una corretta tensione a onde quadre. Il condensatore C1 cortocircuita gli eventuali segnali parassiti provenienti dalla lampada.

Si deve assolutamente tener presente che molte lampade a luminescenza hanno dei condensatori relativamente grandi per compensare le correnti reattive della bobina di preinserzione. Questo carico capacitivo addizionale può determinare la bruciatura del fusibile qualora la commutazione non avvenga in tutte le condizioni al passaggio per lo zero. Per non dover rendere il meccanismo di avviamento sincrono con la rete si dovrà in questo caso collegare la lampada durante l'intervallo di spegnimento. Il condensatore Z3 può essere anche predisposto all'avviamento in modo da cominciare con l'intervallo di spegnimento. A tal fine si dovranno scambiare i terminali 7 e 9 con i terminali 4 e 12. Oltre a ciò l'entrata di trigger del secondo stadio (piedino 13) dovrà essere collegata con il piedino 2 anzichè con il piedino 1. Prima di collegare l'utente si deve stabilire il collegamento con la rete.

Nel caso sia da temere una temporanea mancanza della tensione di rete, si dovrà prevedere, per delle lampade con condensatori, una resistenza di caduta di alcuni Ω, direttamente incorporata nella custodia della lampada, dove per lo più vi è spazio sufficiente per essa.

## AMPLIAMENTO PER POTENZE DI USCITA PIÙ ELEVATE

Per potenze di uscita più elevate, però solo per carichi ohmici, come lampade a incandescenza e stufe elettriche, il tiristore può essere rimpiazzato da un triac. In figura 1 è visibile un circuito che può esser caricato con circa 7 A e può venir direttamente comandato con dei componenti MOS.

Il triac viene fatto innescare all'inizio di ogni semionda positiva o negativa da un impulso di corrente positivo, fintantochè la tensione ai capi del condensatore C4 non venga cortocircuitata dalle uscite del contatore Z3.

Se la tensione di rete dopo il passaggio per lo zero ha una variazione maggiore di 30 V, il diodo di trigger D4 viene inserito e genera un impulso sulla resistenza R4. Gli impulsi negativi vengono direttamente inviati attraverso un accoppiamento capacitivo al transistore pilota T1, gli impulsi positivi dopo esser stati preventivamente invertiti dal transitore T2, cosicchè in entrambi i casi T1 viene per breve tempo mandato in saturazione.

Se il collegamento via AND all'uscita del contatore è superfluo, i diodi spariscono. R5 viene allora collegato non con la tensione di alimentazione ma con l'uscita (piedino 15).

## MONTAGGIO

L'interruttore orario può essere montato oltre che in custodie distinte anche in custodie a innesto, tabacchiere per prese di corrente da tavolo, custodie per lampade a luminescenza, tutte di dimensioni abbastanza grandi, etc. La sezione di circuito a sinistra della linea di separazione sia in figura 1 che in figura 2 viene racchiusa con un montaggio il più compatto possibile in una piccola custodia di lamiera elettricamente collegata alla massa del circuito per schermarla contro i segnali parassiti. Questa custodia viene inserita, insieme con la sezione di potenza, in un'adatta custodia in materiale plastico facendo uso di viti di plastica. Qualora si faccia uso di un dissipatore di calore, si dovrà fare attenzione al suo isolamento dalla custodia di schermaggio.

Il contatore dell'apparecchio campione è stato montato su una piastra vero board avente dimensioni 3,3x6,7 cm a sua volta inserita in una custodia Teko A1 di dimensioni piuttosto ridotte, la quale ha a sua volta trovato posto, insieme con la sezione di potenza, in una custodia in plastica Teko P1 (dimensioni esterne 55x8,5x4 cm). Il collegamento della lampada e della rete è stato fatto con dei morsetti per lampadari avvitati lateralmente.

# Siamo stati i primi . . .

**a proporre un oscilloscopio professionale sotto il "Tetto" delle 500.000 lire. Ricordate il vecchio 12-4DA? è ancora il nostro più accanito concorrente: infatti chi l'ha acquistato (e sono stati in molti) non vuol saperne di cambiarlo. Ma guardate:**




# . . . Ora siamo gli unici

**in grado di offrirvi una nuova generazione di oscilloscopi europei a doppia traccia, 12 MHz, ultracompatti (grazie al nuovo, ridottissimo, CRT che la Brimar ha sviluppato per noi) al prezzo di**

**486.000 LIRE**



## Farnell Italia s.r.l.

**DISPONIBILE A STOCK PRESSO:**

| | | |
|---|---|---|
| SASSUOLO | - HELLIS | Tel. 059/804104 |
| TORINO | - CARTER | Tel. 011/592512 |
| CHIAVARI | - GOLD | Tel. 0185/300773 |
| ROMA | - SILV | Tel. 06/8313092 |
| NAPOLI | - E.D.L. | Tel. 081/632335 |
| BOLZANO | - RADIOMARKET | Tel. 0471/37407 |
| TRIESTE | - RADIOKALIKA | Tel. 040/30341 |
| CATANIA | - THYRISTOR | Tel. 095/444581 |

**Viste le caratteristiche, pensateci un po' non ne vale la pena?**

☐ Desidero avere maggiori informazioni
☐ Desidero riservare il mio DT 12-5. Vogliatemi confermare le condizioni di acquisto

Nome ..................

Cognome ..................

Ditta ..................

Via .................. N° ..........

Città .................. CAP ..........

Tel. ..................

*Prezzi validi al 31/12/79 IVA Esclusa Pag. alla consegna

# proto-board® 6

di M. Calvi

## BANCO DI PROVA PER CIRCUITI SPERIMENTALI SU BASETTE CSC

**Abbiamo commentato nello scorso numero le basette per montaggi sperimentali CSC in un profilo generico, discutendone le particolarità ed i notevoli vantaggi. Abbiamo sottolineato il fatto che più elementi potevano essere raggruppati in modo da formare dei veri e propri "banchi di prova" per montaggi sperimentali. Descriviamo ora il più semplice di questi "banchi", già adottato da innumerevoli laboratori di ricerca di industrie, istituti, università, ed ora disponibile per il grande pubblico dei tecnici privati e degli sperimentatori.**

Certamente, i più grandi consumatori di ausili per i montaggi sperimentali, sono i laboratori di ricerca. Chi pensa che i progettisti che lavorano in seno alle Università, ai vari istituti, o più semplicemente nelle industrie siano tanto bravi da tradurre i loro circuiti sviluppati "sulla carta" direttamente in prototipi semi-definitivi, con tanto di stampato, meccaniche sviluppate, aspetto professionale, sbaglia. Noi frequentiamo spesso centri del genere, ove supercervelli si sforzano di dare il loro contributo alla scienza, e possiamo tranquillamente assicurare che raramente lo sperimentatore si "azzarda" a realizzare certi spaventosi grovigli di fili e di parti che abbiamo sempre potuto osservare sui banchi degli atenei, dei politecnici, dei segretissimi e super -protetti laboratori ove si sviluppano gli apparecchi "del domani". Spesso, i primi prototipi, invece di essere come li immagina il nostro lettore, sono cablati "in aria"; senza nessuna base, semplicemente riunendo i terminali delle varie parti con delle saldature e sono connessi ad altri apparati a furia di coccodrilli e fili volanti. Certo, questo tipo di realizzazione, si addice ai "circuitini" molto semplici, ma quando si tratta di provare schemi un po' più complessi, con alcuni IC, anche i "cervelloni" usano delle basi, che sino a poco tempo addietro erano assai rudimentali: plastica forata, plastica stampata a bollini e strisce, sovente realizzata negli stessi laboratori con mollette Fahnestock e via di seguito.

I ricercatori hanno due necessità; non spendere troppo, non perdere troppo tempo; di conseguenza sono sempre attentissimi alle "novità" che possono facilitarli, e sono stati i primi utilizzatori "naturali" delle basette CSC. Oh, i grovigli di filo si notano ancora, sui lindi, luminosi, razionali e strumentatissimi banchi, ma la presenza dei "PROTO-BOARD" si è fatta massiccia. Ormai, questi caratterizzano i laboratori come la presenza dei classici oscilloscopi Tektronix o dei gruppi cassettiere.

Uno degli ausili CSC più diffusi, nei severi centri di ricerca, è il "PROTO BOARD 6" un gruppo di basette in grado di accogliere sino a sei IC ed accessori, munito dei terminali di alimentazione e di "piano di massa" metallico, che al tempo stesso serve da supporto generale.

Il "PROTO-BOARD 6" è ora proposto in kit dalla G.B.C. Italiana; si tratta di un kit molto semplice, che richiede solo un lavoro meccanico, ma che una volta realizzato costituisce un piccolo ma validissimo "banco di prova" per i più svariati circuiti, anche comprendente integrati a larga scala o solo transistori, come serve ...

Il kit è mostrato nella figura 1.

Per assiemare il complesso non occorrono più di venti minuti, procedendo come ora diciamo.

1) Prima di tutto, sulla superfice marcata con le varie scritte, che è quella superiore, si devono montare le tre basette. Queste sono tenute ferme da viti munite di testa a croce. La più grande serve per il montaggio delle parti; le due laterali, più sottili, fungeranno da sistemi di distribuzione dell'alimentazione; bipolare, o con lo zero comune e positivo e negativo "isolati". Rimane spesso libero un ramo (una serie

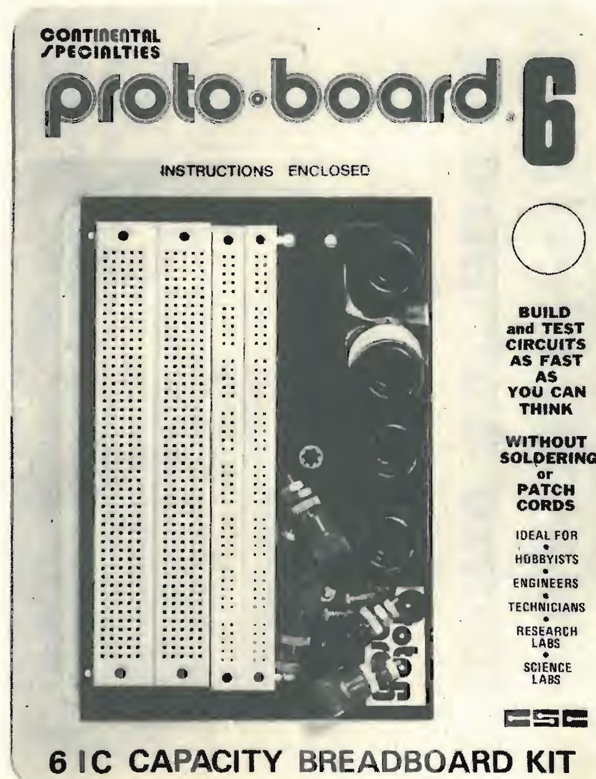



*Fig. 1 - Kit in blisterpack del Proto-Board 6 G.B.C. SM/4500-00.*

di fori) che può fungere da ritorno di massa "fluttuante" ingresso-uscita, in quei casi che si richiede tale soluzione, non molto frequenti, ma pur da prevedere

Per il montaggio delle basette, si devono inserire nei fori appositi le viti autofilettanti, ruotandole *di due o tre giri* con un cacciavite adatto.

2) tenendo ferme le basette con le dita, ora si stringeranno le viti, ma attenzione *alternativamente,* un po' una, un po' l'altra; per questo lavoro ovviamente serve un cacciavite con la testa a croce, altrimenti gli incastri si slabbrano. Al termine del lavoro è necessario evitare una stretta eccessiva *che potrebbe danneggiare la plastica.*

3) Ora si sviteranno i dadi dei serrafili, le relative rondelle e gli isolamenti, dei quali ultimi sono muniti solamente i serrafili rossi.

4) Si innesteranno gli isolamenti, uno alla volta, sulla base metallica, infilando poi il codolo filettato dei serrafili nei fori (il codolo sarà munito del dado superiore). Ciascun serrafilo sarà stretto *delicatamente* con il dado sottostante, in modo tale che non possa assolutamete ruotare quando si evita il pomolo rosso, ma al tempo stesso, che l'isolamento non sia danneggiato.

5) Il serrafilo nero non prevede alcun isolamento, nei confronti della base, e sarà montato stretto.

6) Dopo aver controllato che i serrafili siano ben stretti, si rovescierà il pannello e si monteranno i quattro piedini in gomma. Questi sono autoadesivi. La parte superiore è protetta da materiale distaccabile al momento all'uso. Poiché il mastice di cui è rivestita la parte terminale è assai tenace, NON si deve asportare la protezione prima del montaggio, altrimenti è possibile la raccolta di polvere e tritume vario. Ovviamente, i piedini in gomma devono essere bene angolati e non devono assolutamente sporgere dalla base (!). Uno alla volta, saranno premuti sulla superfice; in seguito offriranno una buona resistenza meccanica.

Ora, il "PROTO BOARD" è pronto per l'uso. Vediamo come lo si impiega.

### Impiego del "PROTO-BOARD"

I serrafili possono essere collegati al sistema d'alimentazione esterno mediante banane (spinotti comuni), fili volanti, coccodrilli, contatti ad "U" e persino jacks di tipo audio (con il passo RCA) innestabili alla sommità.

Si deve sempre rammentare che il serrafilo nero è *la massa,* il ritorno comune e che fa capo alla piastra di supporto.

Ai serrafili rossi si può connettere l'alimentazione positiva, o la doppia alimentazione positiva-negativa isolata con lo "zero" comune.

Il serrafilo "in più" serve nei casi nei quali serva *sia* una doppia alimentazione (poniamo per amplificatori operazionali, +/- 15 V e simili) *(che* una seconda alimentazione di tipo comune (poniamo 5 V per integrati TTL, o 9 V per i CMOS). In questi casi-limite, sia lo "zero" della tensione +/- 15 V, sia il negativo della tensione a 5 V faranno capo al serrafilo nero, mentre gli altri tre capi giungeranno ai serrafili.

Per distribuire l'alimentazione che serve, vi sono quattro linee di distribuzione, nelle due basette laterali.

Impiegando disposizioni normali, ad esempio +/- e zero centrale e simili, il ramo non utilizzato può servire per altri impieghi, come "massa fluttuante secondaria" o linea di raccolta nei circuiti molto complessi. Se i rami rimasti disponibili sono due, tanto meglio; servono sempre, appena si è impegnati con alcuni IC da cablare razionalmente.

Per portare l'alimentazione dai serrafili alle linee di distribuzione a 40 contatti si eseguiranno dei ponticelli in filo inferiore al diametro massimo di 0,8 mm; anche tutte le altre connessioni filari dovranno essere eseguite con filo unipolare (quello per impianti telefonici, in sostanza, evitando la trecciola che è difficile da infilare nei fori).

Altri ponticelli recheranno l'alimentazione, da uno qualunque o più dei fori delle linee, ai punti previsti sulla basetta principale che ospita le parti.

A proposito di questa, è sempre necessario innestare gli IC "a cavallo" della mezzaria scavata, in modo da avere sulla basetta quattro fori disponibili per ciascun terminale sì da poter eseguire ogni connessione che si desideri. Anche i transistori sono da inserire analogamente; con la base ed il collettore da un lato e l'emettitore dall'altro, ad esempio, o come è meglio per semplificare la filatura. I terminali saranno sagomati in modo adatto. Gli IC con il case metallico "rotondo" (TO-5 ed analoghi) saranno sempre innestati sulla mezzaria, sagomando i reofori come si fa per inserirli in uno zoccolo "DIL".

Diodi, resistenze e condensatori possono essere inseriti tra i fori come se fossero ponticelli in filo, così le impedenze RF ed i cristalli che hanno terminali flessibili. La spaziatura tra foro e foro che vale 1/10 di pollice, permette di innestare direttamente anche i quarzi con terminali rigidi (da 1 MHz, ad esempio, o altri calibratori) così come i trimmer potenziometrici, i compensatori a tre terminali, etc.

Gli interruttori, i commutatori le lampade-spia, (altre parti dal passo terminale che varia da tipo a tipo) possono essere collegati alla basetta munendo le pagliette d'uscita di fili rigidi in rame stagnato da Ø 0,6-0,7 mm, da infilare nei fori della basetta centrale, o tra questi e gli altri dell linee di alimentazione.

Effettuato un esperimento, se non si vuole mantenere in funzione il circuito, o se questo semplicemente non funziona, il recupero delle parti è semplicissimo; si sfilano via e si ripongono nella cassettiera, o nelle scatole relative. Gli IC "dual in line" possono essere estratti inserendo al di sotto del loro "case" plastico un cacciavitino affilato "per manopole" e facendo leva.

In certi casi, i fili si troncano netti alla superfice delle basette; se non è possibile estrarre con una pinza da manicure la parte rimasta innestata, la si può semplicemente spingere in basso sino a farla scomparire, con uno spillo. Lo spezzoncino non disturberà in seguito le funzioni della basetta

In alternativa, per fare un lavoro "pulito", si può smontare la basetta interessata dal supporto generale, si può togliere la copertura adesiva sottostante in modo da poter osservare le file di contatti, quindi si può asportare la fila che contiene il troncone, premendo in un foro libero adiacente con un fermaglio per fogli di carta, modificato; in tal modo il pezzetto rimasto all'interno può essere eliminato e la fila di contatti rimessa a posto, premendo bene.

Rimesso a posto l'adesivo sottostante, la basetta può essere rimontata, *sempre facendo la massima attenzione a non stringere troppo le viti.*

Nel caso che malgrado le nostre raccomandazioni, l'eccessiva stretta danneggiasse i fori di fissaggio, è possibile bloccare ugualmente la base con una vite passante munita di testa fresata e di dado sottostante.

## Ai lettori della serie AMICO 2000

*Informiamo tutti i lettori che stanno seguendo la serie dedicata al microcomputer AMICO 2000, che la prossima parte dedicata alla scheda di interfaccia video (funzionamento e costruzione) sarà pubblicata nel prossimo numero di Marzo 1980 per ragioni editoriali.*

# DOPPIO ALIMENTATORE A CIRCUITI IBRIDI

a cura di Lubi

*Un alimentatore stabilizzato è normalmente costituito dai seguenti elementi: un trasformatore, una sezione di rettificazione, un condensatore di filtraggio, ed un circuito regolatore che pilota un transistore di potenza. Esistono già circuiti integrati di potenza costituiti da un transistore in contenitore TO 3 o equivalente, associato ad un circuito regolatore integrato, componenti noti sotto il nome di regolatori a tre vie (ingresso, uscita e massa). Intendiamo con l'articolo che segue proporre la realizzazione di un doppio alimentatore da laboratorio impiegante appunto questi circuiti ibridi che raggruppano il transistore di potenza ed il regolatore, con l'aggiunta del ponte rettificatore.*

Il circuito ibrido rappresenta una specie di compromesso tra il modulo incapsulato ed il circuito integrato, nel senso che, all'interno del contenitore, diversi "chip" distinti si trovano riuniti mediante collegamenti saldati.

Nel caso che ci interessa, il "chip" di potenza viene montato su di un supporto isolato dal contenitore, così come lo sono i quattro "chip" dei diodi di potenza.

Il circuito regolatore viene realizzato su di un substrato isolante, sul quale i resistori vengono depositati mediante un particolare procedimento di fabbricazione, mentre i "chip" dei transistori risultano incollati.

Un sistema di metallizzazione consente di ottenere i necessari collegamenti con una disposizione di questo genere, impiegata sempre più spesso nelle industrie, si ottengono i medesimi vantaggi offerti dai circuiti integrati anche nelle condizioni poco favorevoli alla messa in opera delle tecniche cosiddette monolitiche.

Una eccellente sicurezza di funzionamento, ed una notevole semplificazione dei problemi di dissipazione termica, sono prerogative che completano i pregi di questo tipo di componente.

Il modello che viene usato per questa realizzazione fa parte della famiglia SI 3000 G della Sanken (giapponese). Previsto per fornire una tensione di uscita di 24 V, questo elemento può essere sostituito senza difficoltà con un modello da 15 oppure da 12 V.

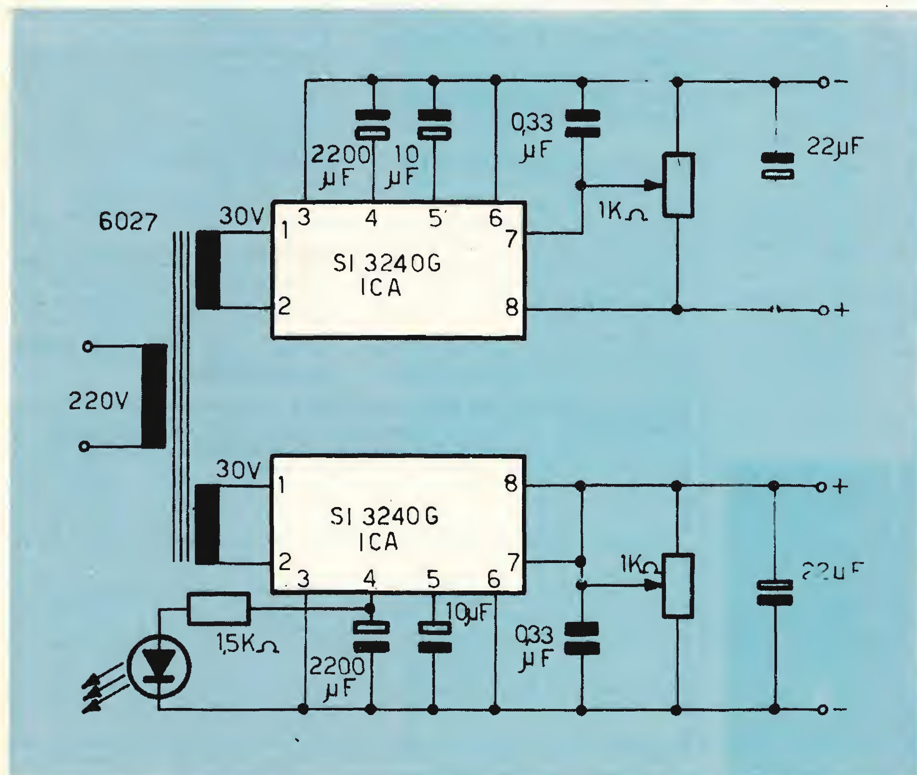



*Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore, basato sull'impiego di due unità ibride tipo SI 3240 G.*

## LO SCHEMA DI PRINCIPIO

La *figura 1* rappresenta lo schema completo del dispositivo di alimentazione: la *figura 2,* che illustra lo schema interno del circuito ibrido, permette invece di comprendere il funzionamento dell'intero complesso.

La tensione minimale di uscita viene fissata attraverso la tensione zener del diodo regolatore. Quest'ultima corrisponde approssimativamente a 7 V, in quanto questo è il valore pressoché ideale per il miglior funzionamento di un diodo zener.

Un circuito di protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi evita che il circuito possa subire danni in caso di impiego accidentale.

Le due parti dell'apparecchio, rigorosamente identiche tra loro, sono elettricamente indipendenti, cosa che permette qualsiasi tipo di accoppiamento.

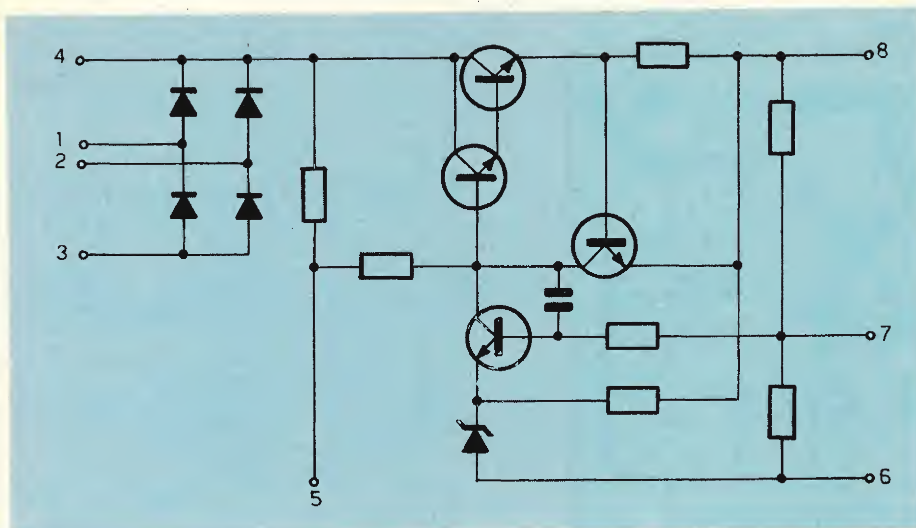



*Fig. 2 - Schema interno del circuito ibrido, attraverso il quale risulta più facile comprendere il funzionamento dell'intero alimentatore.*

rendendo nel contempo minimo il campo magnetico disperso alla frequenza alternata di rete, che molto spesso comporta delle difficoltà quando un alimentatore viene usato direttamente sul banco di lavoro.

È molto importante impiegare un contenitore in alluminio di un certo spessore, che agisce in tal caso anche come dissipatore termico per i due circuiti ibridi.

La *figura 4* rappresenta la struttura del circuito stampato dal lato rame, sul quale, dal lato opposto, i pochi componenti che costituiscono il circuito potranno essere montati nel modo chiaramente illustrato nel disegno di *figura 5.*

Questa basetta di supporto potrà essere facilmente installata all'interno della scatola di alluminio a seguito dell'esecuzione dei fori necessari, prevedendo naturalmente l'impiego di terminali di ancoraggio per i collegamenti ai potenziometri, all'interruttore, al diodo LED che funge

Tuttavia, in particolari circostanze, e soprattutto quando le due tensioni di uscita vengono collegate in serie tra loro, sarà bene controllare che la corrente richiesta in uscita non superi il massimo valore ammissibile.

La *figura 3* rappresenta l'aspetto tipico del modulo ibrido al quale ci riferiamo: sul lato sinistro si possono osservare i diodi rettificatori, mentre a lato si osserva la caratteristica struttura del circuito di regolazione propriamente detta. La parte separata visibile in alto è invece l'elemento di potenza, tramite il quale si ottiene l'effetto di regolazione.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Il prototipo realizzato dall'Autore è stato basato sull'impiego di un trasformatore toroidale, allo scopo di consentire l'impiego di un contenitore molto piatto,

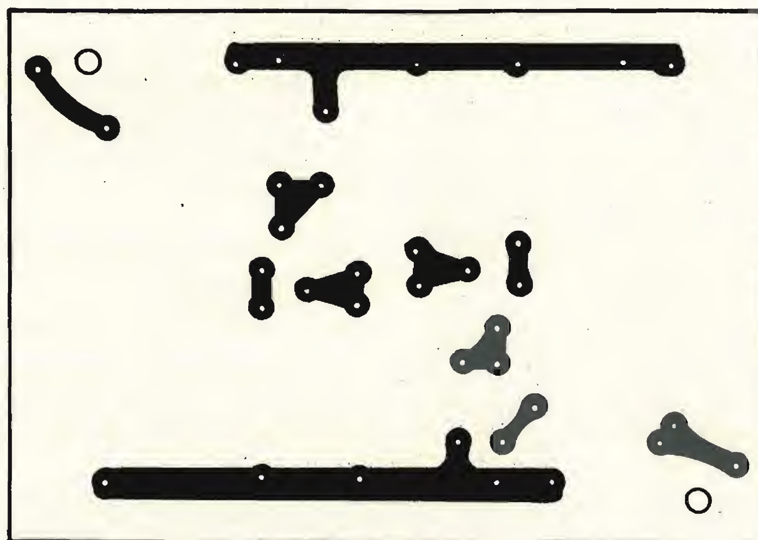


*Fig. 4 - Lato dei collegamenti in rame del semplice circuito stampato su cui viene montato il dispositivo.*

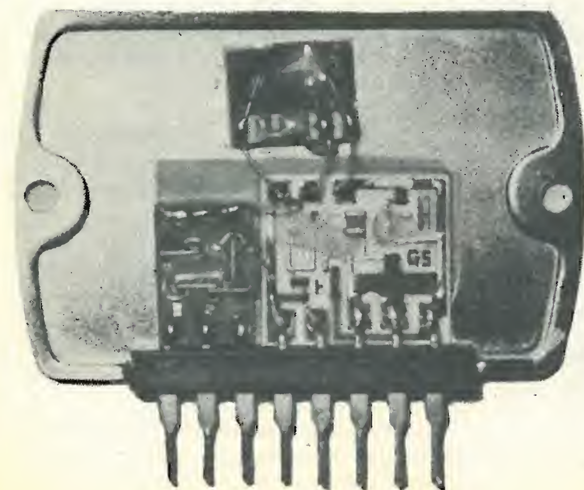


*Fig. 3 - Fotografia dell'unità ibrida nella sua veste commerciale: a sinistra si notano i diodi rettificatori, a destra il circuito di regolazione, ed in alto l'elemento di potenza.*

da lampadina spia, ed alla presa di collegamento alla rete a corrente alternata.

Lo schema riprodotto in *figura 6* permette di rivelare tutti i diversi collegamenti che devono essere eseguiti tra il trasformatore, le due sezioni di rettificazione, e l'unità di regolazione propriamente detta. La *figura 7* rappresenta invece il sistema di orientamento delle diverse unità che devono essere installate all'interno della scatola metallica, allo scopo di rendere il più possibile razionale l'intera costruzione.

Sarà opportuno controllare che esista un buon contatto termico tra la scatola metallica ed i circuiti ibridi, applicati sul fondo del contenitore. Dal momento che si tratta di unità in involucro isolato,

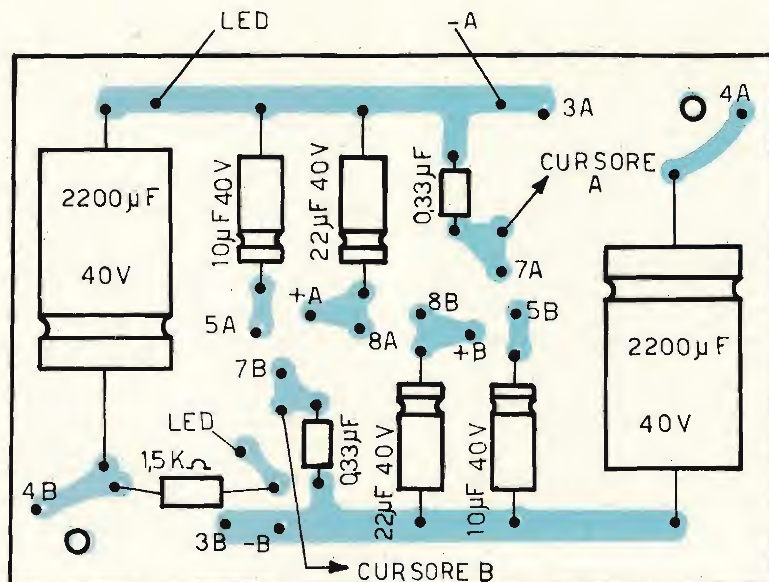



*Fig. 5 - Orientamento dei componenti necessai per l'allestimento dell'alimentatore, sulla basetta a circuito stampato di cui alla figura 4.*

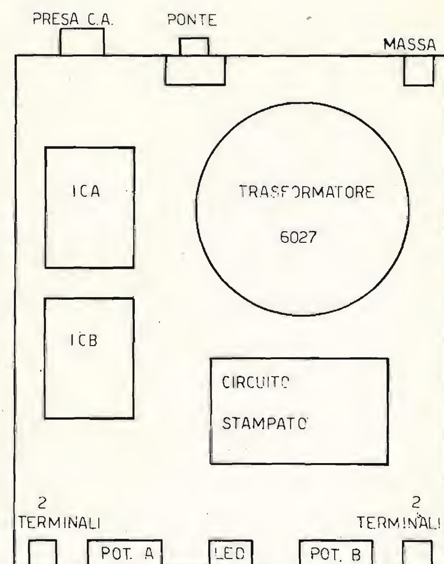



*Fig. 7 - Disposizione all'interno del contenitore metallico delle diverse unità.*

non è necessario prevedere uno strato di isolamento in mica.

Il trasformatore deve essere fissato mediante una vite che serve anche per bloccare il nucleo toroidale, tra la ranella metallica ed il fondo della scatola di alluminio. Si rammenti che non devono essere eliminate le due ranelle protettrici in para, aventi il compito di isolare elettricamente il trasformatore.

La *figura 8* è una fotografia che mostra l'interno del doppio alimentatore completamente montato, nel quale la disposizione dei componenti corrisponde appunto al disegno riportato in figura 7: sulla sinistra si notano i due circuiti ibridi, mentre sul lato destro si osservano in alto il trasformatore toroidale, ed in basso il circuito stampato realizzato in base alla tecnica descritta con l'aiuto delle figure 4 e 5.

## CONCLUSIONE

La realizzazione di questo alimentatore costituisce una buona introduzione all'impiego dei circuiti ibridi, i cui vantaggi particolari li rendono preziosi in certi casi difficili (quando cioè lo spazio disponibile è limitato, le condizioni di impiego sono critiche, ecc.).

Oltre a ciò, questo strumento costituisce un accessorio di laboratorio di grande utilità, in quanto consente un funzionamento simmetrico fino a ±45 V, con una corrente di 2x1,5 A, con limitazione (messa a punto di amplificatori di bassa frequenza senza condensatore di uscita), oppure la disponibilità di una tensione unica che può raggiungere il valore di 90 V, per la prova di circuiti funzionanti con transistori ad alta tensione, ecc.

L'ingombro ridotto dell'alimentatore permette di destinargli uno spazio in qualsiasi laboratorio.

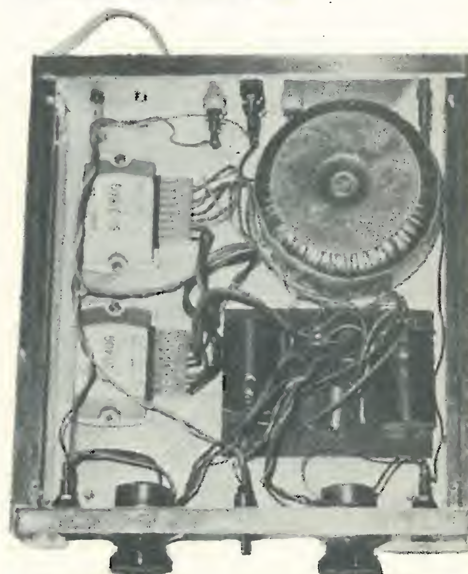


*Fig. 8 - Fotografia dell'interno della scatola metallica del doppio alimentatore, realizzato in base alla disposizione suggerita in fig. 7.*

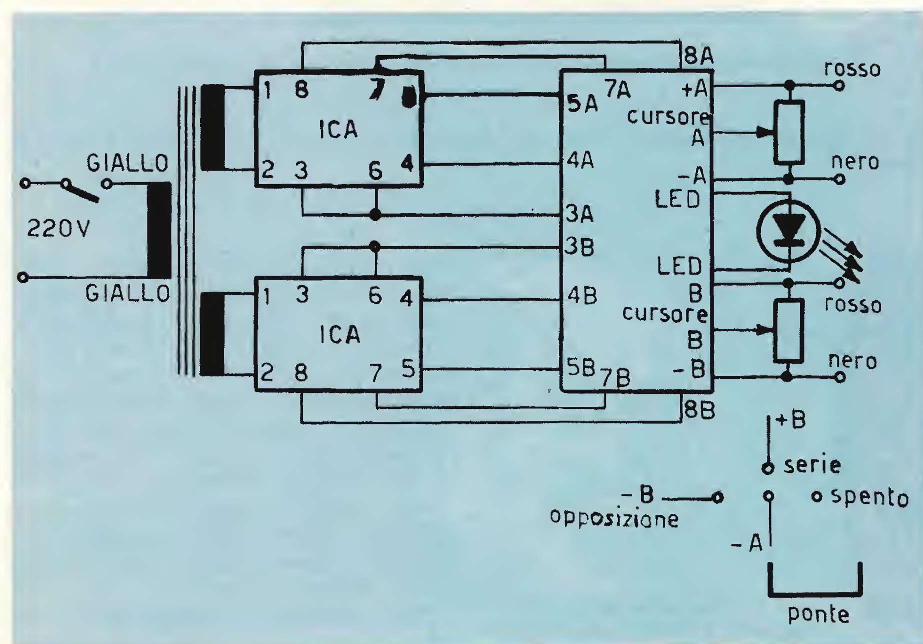



*Fig. 6 - Schema dei diversi collegamenti che devono essere effettuati tra il trasformatore, le due unità ibride ed il circuito stampato realizzato a parte.*

# 1980

È un pò tardi parlare in febbraio dell'anno nuovo. Un pò ma non troppo; in febbraio c'è negli animi ancora qualche eco di rinnovamento, troppo celebrato per essere pienamente avvertito durante i festeggiamenti di capodanno.

Se mi è consentito far ballare un pò di cabala, direi che 1980 è un numero che mi piace. I giochetti coi numeri li facciamo un pò tutti, con l'intento più o meno cosciente di distrarci dagli affanni quotidiani. Sono tante le forme di evasioni innocenti che ci aiutano a vivere, come piccole valvole di scarico. Sfogliare la margherita è uno degli abbandoni poetici, perchè fanciulleschi, non ancora tramontati. I numeri, per riprendere il discorso, non sfuggono ai rivestimenti fantastici di cui li gratifichiamo. I neurologhi (o neurologi? io l'ho visto scritto in entrambi i modi, perciò ognuno scelga quello che preferisce) quei signori là, dunque, dicono che è nevrosi. Se lo dicono loro, che sono scienziati, è vero. Ma è una forma talmente blanda, priva di pericoli e, al contrario, distensiva, da rendere infelice chi non l'ha. Lo stesso neurologo, enunciata la serissima sentenza, è soggetto a distrarsi e osservare il primo numero di targa che passa per scoprire se contiene numeri buoni o cattivi, e se la somma e la disposizione delle cifre suggerisce qualche cosa di buono. Non ci credo ma mi piace, dice a se stesso il neurologo, rientrando nella più accettabile veste di uomo. I numeri simpatici e no, benefici e malefici hanno storia e letteratura ricchissime, soprattutto intramontabili. A parte le assegnazioni ufficiali (per così dire) di contenuto magico (il 13 è tipico: serve tanto per la buona quanto per la cattiva sorte, a seconda del punto di vista da cui lo si osserva) ognuno si crea da sè i propri numeri fausti e gli infausti per uso e consumo personale. Per me, e solo per me, fin dall'età scolastica il quattro rappresentò uno spirito folletto specialista in tiri birboni, perchè quattro era il voto che sistematicamente prendevo in matematica. Per altri, che lo collegano a circostanza d'altra natura, potrebbe essere invece un numero fortunatissimo. Per i cultori dei contenuti occulti, il quattro è addirittura simbolo del sole, pensate un pò. È inutile dire che i numeri non portano nè fortuna nè scarogna; siamo noi che gli affibbiamo quelle proprietà. In essi proiettiamo ansie e speranze; malgrado ciò che, con fatica, apprendiamo sappiamo possediamo, l'ignoto e l'incerto sono due giganti sempre incombenti che ci spingono sulle ali della fantasia ad aggrapparci a qualche cosa che non c'è. A qualche cosa appartenente alla loro stessa sfera di ignoto e di incerto nel tentativo di stabilire un rapporto pseudo-fenomenico. Rapporto assurdo che, in mancanza d'altro nel mondo visibile, ci accompagna lungo il cammino fra i due punti estremi dell'esistenza, per la cui consapevolezza abbiamo solamente il raziocinio.

Ho detto "solamente" in quanto quella nostra facoltà lascia senza risposta le domande più angosciose e drammatiche. Interviene la fede, argomento troppo alto di cui non sono qualificato a parlare. Al massimo, posso trattare del sottobosco delle piccole manie, ed è proprio ciò che sto facendo ora. Le manie sono come i caffè che ci sostengono. Basta non abusarne, e non fanno niente di male. Anzi, recano un pò di bene. Chi non ha piccole manie è arido. Assomiglia ai personaggi superiori sì, ma terrificanti nemici che nei fumetti vogliono impadronirsi del nostro povero mondo. A proposito, mi piacerebbe vedere un fumetto che narra come gli extraterrestri, scesi finalmente sulla Terra, si sono mescolati a noi, hanno assorbito tutti i nostri difetti e poi si sono pentiti, scappando a gambe levate per tornare nelle loro galassie.

Parlavamo di cabala in principio. Non sprofondiamoci dentro, come fanno taluni, per non diventare tenebrosi, ma prendiamola così, per gioco e col sorriso. Il 1980, dicevo, mi piace perchè la somma delle sue cifre è 18, e la somma delle cifre di diciotto è nove, numero perfettissimo essendo tre al quadrato (ricordate che Dante ebbe addirittura il culto del nove). Poi, 1980 è divisibile per 9, il quoziente è 220 la cui somma delle cifre è 4. Non pensate alla mia asineria in matematica ma al numero del sole. Cabala col sorriso, che approda a un punto luminoso.

**R.C.**

# PRODOTTI -CSC-

## Frequenzimetri digitali

### MAX50

**Frequenzimetro tascabile**

- Display a 6 digit LED
- Range di frequenza: 100 Hz ÷ 50 MHz
- Risoluzione: 100 Hz
- Codice GBC: SM/4030-00






### MAX100

**Frequenzimetro da laboratorio**

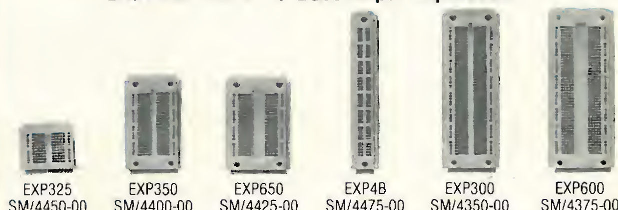
- Display a 8 digit LED
- Range di frequenza: 20 Hz ÷ 100 MHz
- Risoluzione: 1 Hz
- Codice GBC: SM/4025-00

### PRESCALER PS500

- Compatibile col MAX50 e MAX100 e con tutti i frequenzimetri in grado di leggere frequenze di 50 MHz
- Sensibilità: 250 mV
- Codice GBC: SM/4035-00

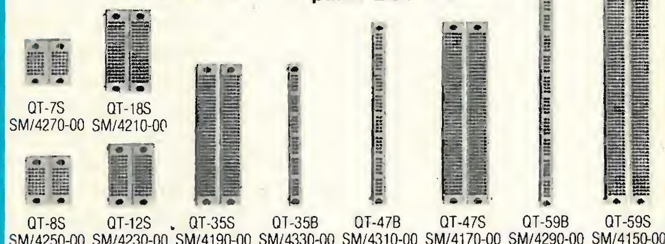



## Serie EXP • Basette per esperimenti



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EXP325 | EXP350 | EXP650 | EXP4B | EXP300 | EXP600 |
| SM/4450-00 | SM/4400-00 | SM/4425-00 | SM/4475-00 | SM/4350-00 | SM/4375-00 |

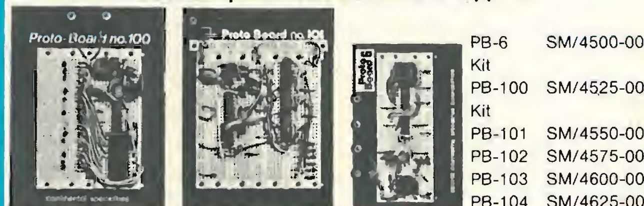
## Serie QT • Basette sperimentali rapide passo 2.54 mm



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QT-7S | QT-18S | | | | | | | |
| SM/4270-00 | SM/4210-00 | | | | | | | |
| QT-8S | QT-12S | QT-35S | QT-35B | QT-47B | QT-47S | QT-59B | QT-59S | |
| SM/4250-00 | SM/4230-00 | SM/4190-00 | SM/4330-00 | SM/4310-00 | SM/4170-00 | SM/4290-00 | SM/4150-00 | |

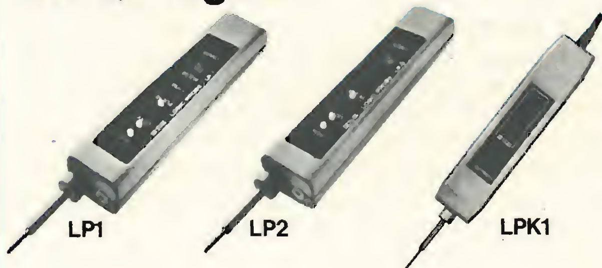
## Serie PB Proto Board

**Basette sperimentali con base e supporto**




| | |
|---|---|
| PB-6 Kit | SM/4500-00 |
| PB-100 Kit | SM/4525-00 |
| PB-101 | SM/4550-00 |
| PB-102 | SM/4575-00 |
| PB-103 | SM/4600-00 |
| PB-104 | SM/4625-00 |

## Sonde logiche




**LP1** - SM/4005-00 **LP2** - SM/4006-00 **LPK1** SM/4010-00

## Pinza logica a 16 LED



**LM1** - SM/4001-00

## Pinze - Proto clips

- Servono per il test dei vostri C.I



| | |
|---|---|
| PC-14 | SM/4085-00 |
| PC-16 | SM/4090-00 |
| PC-24 | SM/4095-00 |
| PC-40 | SM/4100-00 |
| PC-14 Singolo | SM/4115-00 |
| PC-14 Doppio | SM/4120-00 |
| PC-16 Singolo | SM/4125-00 |
| PC-16 Doppio | SM/4130-00 |

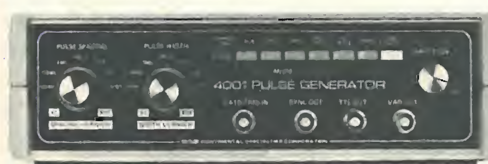
## Generatore di funzioni

**2001**
**SM/4415-00**




- Campo di frequenza: da 1 Hz a 1 MHz in 5 gamme successive
- Funzioni d'uscita: sinusoidali, quadre, triangolari
- Uscita: onde quadre TTL
- Possibilità di controllo delle SWEEP esternamente con rapporto 100:1
- Comando di OFF SET in c.c. per regolazioni dell'ampiezza in uscita
- Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
- Dimensioni: 254 x 178 x 76

## Generatore di impulsi




**4001**
**SM/4420-00**

- Campo di frequenza: da 0,5 Hz a 5 MHz in 5 gamme successive
- Tempo tra gli impulsi: da 100 n/sec. (nanosecondi) a 1 sec. (secondo)
- Tipo di impulsi: continuo, singolo, sincronizzato, quadro, complementare e un treno di impulsi
- Ampiezza in uscita: regolabile su 50 Ω
- Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
- Dimensioni: 254 x 178 x 76

# COME FUNZIONANO I TRASFORMATORI

**di F. Pipitone - parte seconda**

Generalmente è bene che lo spessore "B" non sia troppo diverso dalla dimensione "A"; sarebbe conveniente che fosse "B = A". Ragioni pratiche inducono a fare "B = 2A".

Nei riguardi della forma del giunto magnetico, si può avere il tipo a gioco piallato o quello a lamelle incastrate. Nel primo caso le lamiere hanno forma di "U", nel secondo sono a forma di "M". Più GRANDE è la potenza del trasformatore, più aumenta il suo peso. La Fig. 1 da in modo approssimativo il suo peso. Il peso del nucleo "$P_f$" in funzione della potenza normale secondaria "$W_{2n}$"; così, ad esempio, un trasformatore da 400 Watt ha un peso approssimativo di 6 kg; beninteso, da prendere soltanto come dato d'orientamento. Se ora supponiamo di concatenare con l'avvolgimento un circuito chiuso di materiale magnetico (ad esempio ferro) noteremo che, pur non essendo variato il campo perché abbiamo mantenute invariate "N e I, il flusso è enormemente aumentato; ciò è dovuto al fatto che il ferro offre al passaggio del flusso una conducibilità maggiore di quella dell'aria; questa conducibilità del ferro si chiama "PERMEABILITÀ" e si indica sempre con la lettera greca "μ". Se il nucleo è fatto bene, cioè a forma e sezione adatte, giunti magnetici accurati, materiale di alta permeabilità, poche sono le linee magnetiche che non passano attraverso il ferro; tuttavia ve ne è sempre qualcuna che costituisce il flusso disperso. Consideriamo un dato nucleo; è chiaro che esso offre alla circolazione del flusso una certa resistenza (che si chiama RELUTTANZA e si indica con la lettera "R") la quale, analogamente a quanto avviene per la corrente elettrica che percorre un conduttore, è tanto maggiore quanto più lungo è il cammino che il flusso deve percorrere nel nucleo, quanto più piccola è la sezione trasversale del ferro, e tanto minore è la permeabilità"; si può scrivere la seguente formula:

$$R = \frac{L}{\mu S}$$

che per i circuiti magnetici rappresenta l'analoga della legge di OHM per i circuiti elettrici. Dobbiamo però osservare che mentre nei conduttori la conducibilità è una caratteristica del materiale e non dipende dalla corrente che lo percorre, invece la permeabilità "μ" dipende, oltreché dal materiale, anche dall'intensità del campo magnetico "H" nel quale

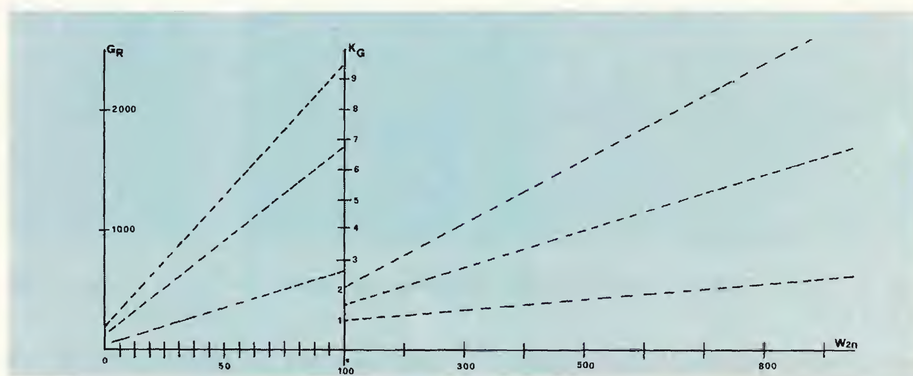



*Fig. 1 - Grafico rapporto peso-potenza di un trasformatore.*

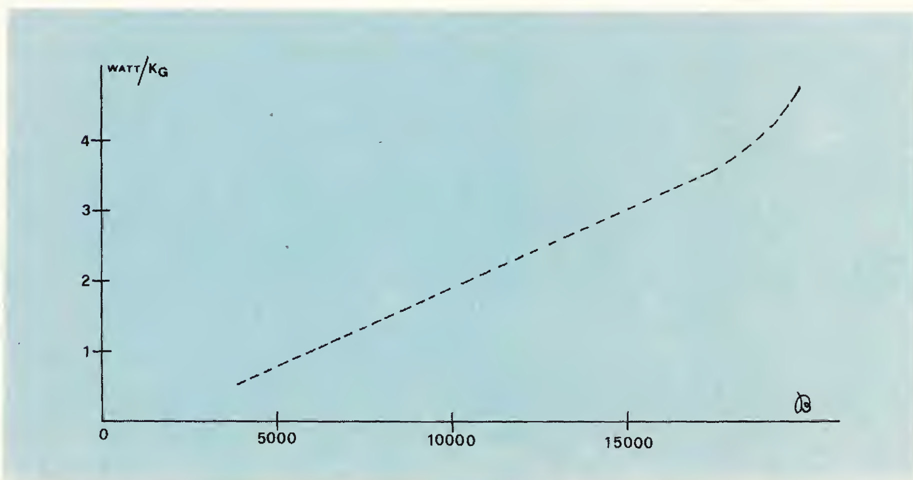
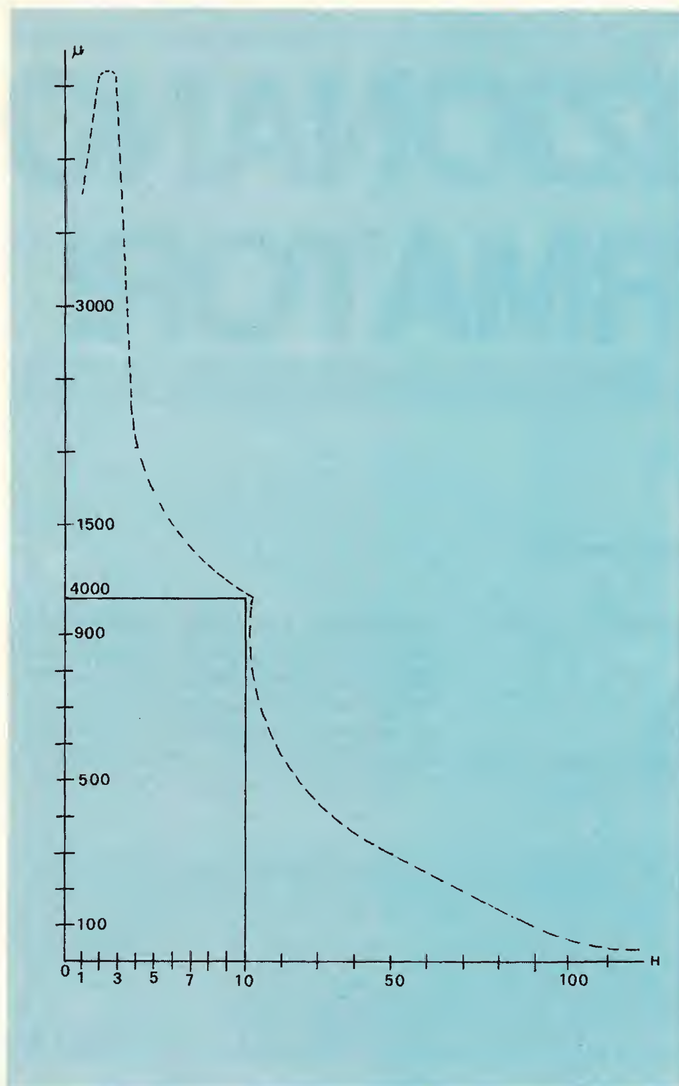



*Fig. 2 - Grafico relativo all'induzione magnetica nei confronti della frequenza di rete.*



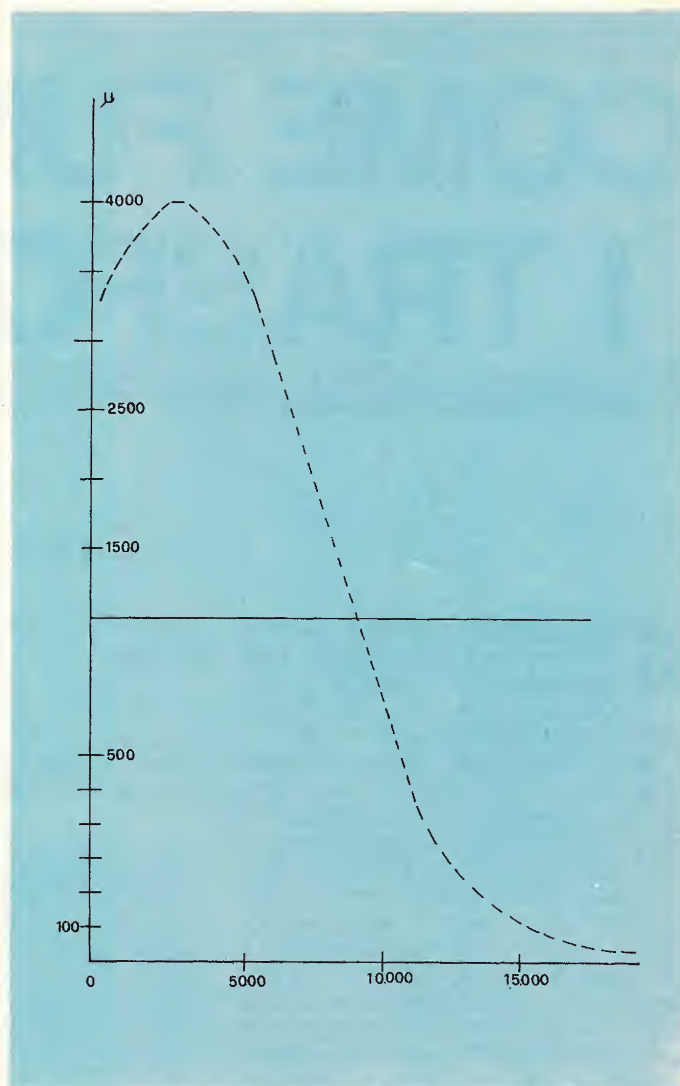




*Fig. 3 - Grafico relativo alla permeabilità magnetica dipendente dal valore di H.*

*Fig. 4 - Grafico relativo alla permeabilità in funzione dell'induzione magnetica.*

esso si trova; anzi essa varia moltissimo al variare del campo; la Fig. 3, mostra come essa abbia un massimo valore con un campo intorno a "1" e poi decresce continuamente al crescere di "H"; ai campi molto intensi il suo valore si abbassa sempre più e tende al valore "1" cioè al valore che hanno i corpi magnetici; tutto accade come se il ferro si saturasse, cioè non potesse portare più di un determinato flusso, pr quanto grande sia il campo. Per conoscere dunque la reluttanza di un circuito magnetico, non solo dobbiamo conoscere le dimensioni e le caratteristiche del ferro di cui è formato, ma anche le condizioni di lavoro nelle quali verrà a trovarsi, allorché il nucleo è percorso da flusso converremo di chiamare "ß" (induzione) il flusso che passa in un centimetro quadrato della sua sezione trasversale e per conseguenza il flusso totale chè passa nel nucleo sarà dato dal prodotto ß X S. Quanto abbiamo detto sopra vale per la corrente continua e per la corrente alternata, per cui corrisponderà nel nucleo un flusso magnetico costante o alternato; mentre però un flusso magnetico costante può circolare nel ferro senza perdite di energia; il flusso alternato produce sempre una perdita di energia; questa perdita si misura in watt per kilogramma di ferro e dipende dalla quantità del materiale, dal valore dellafrequenza "f", dal

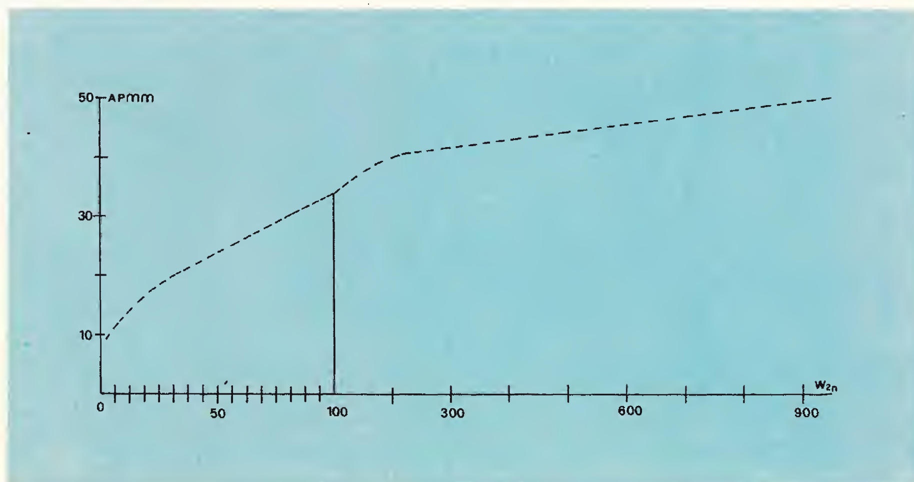



*Fig. 5 - Grafico relativo allo spessore dei lamierini in funzione della potenza.*

valore dell'induzione "ß", dallo spessore dei lamierini, dal loro isolamento, ecc. premessi questi concetti fondamentali, esponiamo quali sono le grandezze di un nucleo che interessa conoscere:

1) Campo magnetico. Esso non dipende dalla quantità di ferro, ma soltanto dalla lunghezza del nucleo, dall'avvolgimento e dalla corrente, ed è dato dalla seguente formula:

$$H = 1{,}77 \times \frac{N\,I}{L}$$

dove "N" è il numero di spire dell'avvolgimento, "I" la corrente in "Amper", "L" la lunghezza magnetica in "cm".

2) Permeabilità "µ" in funzione del campo "H" e in funzione dell'induzione "ß"; vale la seguente formula = µH; le curve di "µ" sono rilevate sperimentalmente e cambiano notevolmente secondo la qualità del ferro. È sempre interessante conoscere queste curve relative al tipo di ferro che si impiega nella costruzione di un trasformatore ma è indispensabile conoscerle esattamente nel progetto di una resistenza induttiva, perciò, esporremo più avanti il metodo sperimentale per costruire queste curve.

3) Perdite nel ferro in watt/kg in funzione dell'induzione "ß"; generalmente queste perdite si intendono valutate alla frequenza di 50 periodi; le curve si ricavano sperimentalmente e dipendono dalla qualità del ferro e da altri fattori; poiché il tracciarle è operazione troppo complessa, si può ritenere valida quella data in Fig. 2, per impiego di malierini al silicio, come sono appunto quelli di solito usati nella costruzione dei piccoli trasformatori, e per spessori normali; essa dice che per ß = 1000 si può ritenerle di circa 2 watt/kg.

Nelle consiederazioni che seguono riteniamo questo valore costante per i nuclei dei trasformatori, mentre per quelli delle resistenze induttive, nelle quali "ß" ha valori generalmente più alti, si dovrà ricorrere alla Fig. 2 i cui valori si riferiscono a una frequenza di 50 periodi. Se si devono costruire un certo numero di trasformatori, sarà bene montare dapprima un nucleo sperimentale, circondato da un opportuno avvolgimento, per rilevarne le curve magnetiche, secondo il sistema che esponiamo.

Avendo preparato un rocchetto di plastica adatto al nucleo, vi si avvolge un certo numero di spire, che, pur non essendo critico, potrà essere dato in via indicativa dalla formula:

$$N = 35 \times \frac{V_0}{S}$$

dove "S" è la sezione del nucleo espressa in "cmq" e $V_0$ la tensione della rete che si intende impiegare per fare le misure; il diametro del filo si terrà il massimo possibile con l'area "F" della finestra. Quindi disporremo il nucleo in un circuito come quello di Fig. 6, in cui "R" è un valore del potenziometro di resistenza tale da ridurre la corrente a valori molto piccoli. Mediante il potenziometro a filo, si daranno alla corrente "I" valori man mano crescenti fino al massimo (potenziometro escluso) e per ogni valore di "I" (che si leggerà sull'amperometro) si segnerà anche il valore di "V" (che si leggerà sul voltmetro); bisogna che l'amperometro sia ad impedenza molto bassa. Per ogni lettura calcoliamo le seguenti tre grandezze mediante le seguenti formule:

$$H = 1{,}77 \times \frac{N\,I}{L} \qquad ß = \frac{10^6 \times 22{,}6}{f\,N\,S} \times V$$

$$u = \frac{10^6 \times 12{,}8 \times L}{f\,N^2\,S} \times \frac{V}{I}$$

in esse le parti:

$$1{,}77 \times \frac{N}{L} = M \qquad \frac{10^6 \times 22{,}6}{f\,N^2\,S} = M'$$

$$\frac{10^6 \times 12{,}8\ L}{f\,N^2\,S} = M''$$

non dipendono dai valori di "I e di V" e possono perciò essere calcolate una volta per tutte; così possiamo mettere il complesso delle misure sotto forma di tabella a 5 colonne di cui le prime due sono fornite dalle misure sperimentali e le altre tre calcolate.

Vedi le Figg. 3 e 4.

È da notare che mentre le perdite di energia negli avvolgimenti dipendono dal carico sicché si possono ritenere nulle quando il trasformatore funziona a vuoto, invece quelle nel ferro sono praticamente costanti, anche con carico nullo; per conseguenza, se un trasformatore è destinato a rimanere la maggior parte del tempo a vuoto, potrebbe convenire progettarlo con un valore di induzione piuttosto basso. Premesse queste considerazioni vediamo come conduce il preventivo del nucleo. Data la potenza secondaria normale (cioè servizio permanente) e la frequenza, la Fig. 1 da, come dato d'orientamento, il peso del nucleo.

Mediante la Fig. 5, si trova la dimensione "A" del nucleo; si sceglie allora tra le varie sagome quella che ha la misura "A" più adatta a quella calcolata; scelto così il lamierino, ne conosceremo l'area della finestra "F"; scelto infine il valore dell'induzione, in base alle considerazioni che abbiamo esposte, calcoleremo lo spessore del nucleo "B" mediante la seguente formula:

$$B = 10^6 \,\frac{60\ W_{2n}}{f\,\beta\,A\,F}.$$

essendo "A e B" in millimetri, "F" in cmq, $W_{2n}$ in watt. Noto in questo modo, "B", calcoleremo il volume del nucleo e poi il suo peso ritenendo approssimativamente che ogni centimetro cubo pesi 8 grammi.

Praticamente si farà B = A, ossia la sezione del ferro circa quadrata, C = A ed H = 3a. così facendo si viene ad avere una finestra più grande di quella della sagoma a mantello generalmente adottata per lo stesso valore di "A"; questo fatto permette di ricavare dal nucleo una maggiore potenza se si accetta di mettervi un maggiore peso di rame, la formula generale che per ogni tipo di nucleo, è: (5)-$W_{2n} = 10^{-6} \times 1{,}67\ f\ \beta\ F\ S$, la quale dice che data "f" e scelto "β", la potenza che può dare un nucleo è proporzionale al prodotto della sezione del ferro per l'area della finestra; e poichè intendiamo che la finestra sia totalmente riempita dell'avvolgimento, si può dire allora che se si risparmia in ferro lo si spende in rame, e viceversa; generalmente conviene abbondare in ferro e risparmiare nel rame. Dalle proporzioni ammesse più sopra per il tipo a nucleo e dalla formula (5) si deriva questa:

$$(6) \qquad A = 200\,\frac{\sqrt[4]{W_{2n}}}{\sqrt[4]{f\,\beta}}.$$

valevole per il tipo a nucleo; essa da "A" in funzione di "$W_{2n}$" quando siano stati fissati "$f_e$". Sempre a proposito di nuclei citiamo anche queste due formule approssimate:

$$(7) \quad S = \sqrt{W_{2n}} \qquad (8) \quad W_{2n} = S^2$$

che sono facili da ricordare e servono a dare un'idea del legame fra potenza e sezione del ferro. Così ad es.: per una potenza di 100 Watt occorre grossolanamente una sezione di ferro di 10 cmq, e una nucleo che abbia una sezione di 15 cmq serve per la potenza di 220 Watt.

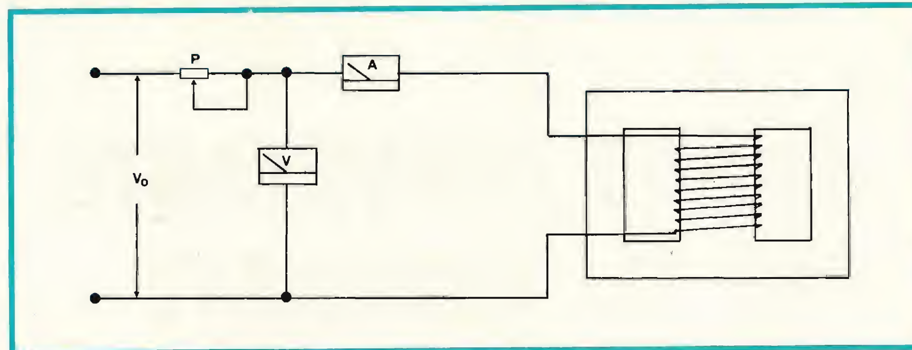



*Fig. 6 - Circuito di prova di un trasformatore.*

# AVVISO IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

**Gli omaggi riservati agli abbonati 1980 saranno inviati secondo questo ordine:**

- **Carta di sconto G.B.C.**
  **in allegato ai numeri di febbraio delle riviste.**
- **Indici 1979**
  **in allegato ai numeri di febbraio delle riviste.**
- **Guida radio-TV 1980**
  **entro settembre 1980**
- **Transistors Equivalents Cross Reference Guide**
  **entro aprile 1980**
- **1° Volume "Appunti di Elettronica"**
  **entro maggio 1980**

*Cordialmente J.C.E.*

Ricordiamo anche la formula:

$v = 10^{-8} \times 4{,}44\ \beta\ S\ f$

che da la differenza di potenziale in "v" (Volt) che si ha in una spira avvolta su un nucleo di "S" (cmq.) nel quale la induzione si a"ß" e la frequenza "f".

Quando si è detto serve soltanto a fissare per il nucleo delle convenienti dimensioni le quali potranno essere cambiate quando il calcolo del trasformatore non può essere fatto di getto ma deve farsi partendo da certe ipotesi e poi ritoccato mediante la verifica fino ad ottenere un progetto rispondente ai dati del problema. Abbiamo detto che la sezione del ferro deve essere per quanto possibile vicina al quadrato; ciò perchè il quadrato ha, a parità di area, minor perimetro di un rettangolo e perciò il peso di rame degli avvolgimenti risulta minimo. Ma vi sono dei casi speciali; per es. nelle saldatrici elettriche l'avvolgimento secondario non può avere più di una spira; in tal caso è necessario dare al nucleo una sezione tale da avere in una sola spira la forza elettromotrice richiesta, ciò che richiede di fare "B" molto maggiore di "A" e un nucleo molto più pesante di quanto richiederebbe la potenza.



di zambiasi gianfranco

componenti elettronici p.zza marconi 2a - tel. 0372/31544 26100 cremona

## NASTRI MAGNETICI IN CASSETTA, STEREO 8,

### AGFA

| | |
|---|---|
| C 60 Ferro-Color | L. 950 |
| C 90 Ferro-Color | L. 1.250 |
| C 60 Carat-Ferro-Cromo | L. 2.600 |
| C 90 Carat-Ferro-Cromo | L. 3.350 |
| C 60+6 Superferro | L. 2.000 |
| C 90+6 Superferro | L. 2.450 |
| C 60+6 Superchrom | L. 3.500 |
| C 90+6 Superchrom | L. 3.950 |
| C 90+6 Stereochrom | L. 2.000 |
| C 90+6 Stereochrom | L. 2.500 |

### AMPEX

| | |
|---|---|
| C 45 Serie 370 | L. 1.000 |
| C 60 Serie 370 | L. 1.200 |
| C 90 Serie 370 | L. 1.300 |
| C 45 Serie 371 Plus | L. 1.350 |
| C 60 Serie 371 Plus | L. 1.600 |
| C 90 Serie 371 Plus | L. 2.050 |
| C 45 Serie 364 Studio Quality | L. 2.000 |
| C 60 Serie 364 Studio Quality | L. 2.200 |
| C 90 Serie 364 Studio Quality | L. 3.000 |
| C 60 Serie 365 Grand Master | L. 3.600 |
| C 90 Serie 365 Grand Master | L. 4.500 |
| C 60 Serie 363 70 µsec. | L. 2.750 |
| C 90 Serie 363 70 µsec. | L. 3.400 |
| C 60 Serie 365 G. Master II° | L. 4.000 |
| C 90 Serie 365 G. Master II° | L. 5.000 |
| Cassetta Smagnetizzante | L. 6.000 |

### AUDIO MAGNETICS

| | |
|---|---|
| C 66 Extra Plus | L. 750 |
| C 99 Extra Plus | L. 1.000 |
| C 45 XHE | L. 1.300 |
| C 60 XHE | L. 1.500 |
| C 90 XHE | L. 2.000 |
| C 120 XHE | L. 2.600 |

### BASF

| | |
|---|---|
| C 60 Ferro Super LH | L. 1.900 |
| SM Ferro Super LH | L. 2.300 |
| SM Ferro Super LH | L. 3.900 |
| C 60 LH/Super | L. 1.450 |
| C 90 LH/Super/C/Box | L. 2.700 |
| C 60 Cromo | L. 2.150 |
| C 90 Cromo | L. 3.150 |
| C 60 Ferrocromo C/Box | L. 3.850 |
| C 90 Ferrocromo C/Box | L. 4.650 |
| C 60 Ferro/Super LH I | L. 1.850 |
| C 90 Ferro/Super LH I | L. 2.800 |
| C 120 Ferro/Super LH I | L. 3.200 |
| C 60 Cromo/Super/C/Box | L. 3.600 |
| C 90 Cromo/Super/C/Box | L. 4.000 |
| Cassetta puliscitestina | L. 2.000 |

### DENON

| | |
|---|---|
| C 60 DX 5 | L. 3.800 |
| C 90 DX 5 | L. 5.300 |

### CERTRON

| | |
|---|---|
| C 45 HD | L. 1.000 |
| C 60 HD | L. 1.150 |
| C 90 HD | L. 1.500 |
| C 60 HE | L. 1.200 |
| C 90 HE | L. 1.600 |

### FUJI

| | |
|---|---|
| C 45 FX | L. 2.000 |
| C 60 FX | L. 2.300 |
| C 90 FX | L. 3.150 |
| C 46 FL | L. 1.600 |
| C 60 FL | L. 1.800 |
| C 90 FL | L. 2.200 |
| C 46 FX I | L. 2.800 |
| C 60 FX I | L. 3.050 |
| C 90 FX I | L. 4.300 |
| C 60 FX II | L. 3.350 |
| C 90 FX II | L. 4.700 |
| C 46 FX II | L. 3.100 |

### LUXMAN

| | |
|---|---|
| C 60 XM I | L. 5.150 |
| C 90 XM II | L. 6.700 |

### MALLORY

| | |
|---|---|
| C 60 LNF | L. 650 |
| C 90 LNF | L. 850 |
| C 90 Superferrogamma | L. 750 |
| C 90 Superferrogamma | L. 900 |

### MAXELL

| | |
|---|---|
| C 60 Super LN | L. 1.350 |
| C 90 Super LN | L. 1.850 |
| C 46 UD | L. 2.800 |
| C 60 UD | L. 2.950 |
| C 90 UD | L. 3.500 |
| C 120 UD | L. 4.700 |
| C 60 UDXL II | L. 3.700 |
| C 90 UDXL II | L. 4.600 |
| C 60 UDXL I | L. 3.600 |
| C 90 UDXL I | L. 4.500 |
| C 60 UDXL | L. 2.950 |
| C 60 UL | L. 1.600 |
| C 90 UL | L. 2.400 |

### MEMOREX

| | |
|---|---|
| C 45 MRX2 | L. 1.950 |
| C 60 MRX2 | L. 2.050 |
| C 90 MRX2 | L. 2.800 |
| C 60 MRX3 | L. 2.500 |
| C 90 MRX3 | L. 3.250 |
| C 60 HI | L. 1.750 |
| C 90 HI | L. 2.000 |
| C 60 HB | L. 3.500 |
| C 90 HB | L. 4.950 |
| 60 S.T.8 | L. 2.600 |
| 90 S.T.8 | L. 2.750 |

### PHILIPS

| | |
|---|---|
| C 60 Super-Ferro | L. 1.200 |
| C 90 Super-Ferro | L. 1.600 |
| C 60 Ferro-Chromium | L. 2.200 |
| C 90 Ferro-Chromium | L. 2.900 |
| C 60 HI-FI Quality Cromo | L. 2.250 |
| C 90 HI-FI Quality Cromo | L. 2.950 |
| C 60 Super-Ferro 1 | L. 1.200 |
| C 90 Super-Ferro 1 | L. 1.700 |
| Cassetta puliscitestine | L. 1.500 |
| Cassetta continua 1 min. | L. 4.850 |
| Cassetta continua 3 min. | L. 4.800 |
| Cassetta continua 1/2 min. | L. 4.900 |

### SCOTCH 3 M

| | |
|---|---|
| C 60 Dynarange | L. 700 |
| C 90 Dynarange | L. 1.000 |
| C 45 High Energy | L. 1.400 |
| C 60 High Energy | L. 1.500 |
| C 90 High Energy | L. 2.200 |
| C 45 Classic | L. 1.900 |
| C 60 Classic | L. 2.350 |
| C 90 Classic | L. 3.000 |
| C 60 Master I | L. 3.700 |
| C 90 Master I | L. 5.100 |
| C 60 Master II Cromo | L. 3.250 |
| C 90 Master II Cromo | L. 4.150 |
| C 60 Master III Ferrocromo | L. 3.700 |
| C 90 Master III Ferrocromo | L. 4.450 |
| 45 S.T.8 Dynarange | L. 2.500 |

### SONY

| | |
|---|---|
| C 60 CHF | L. 1.350 |
| C 90 CHF | L. 1.850 |
| C 120 CHF | L. 2.600 |
| C 60 Cromo | L. 2.800 |
| C 90 Cromo | L. 4.250 |
| C 60 Ferrocromo | L. 2.850 |
| C 90 Ferrocromo | L. 3.800 |
| C 60 HF | L. 2.000 |
| C 90 HF | L. 2.300 |
| C 60 CD-a | L. 2.600 |
| C 90 CD-a | L. 3.550 |
| C 60 BHF | L. 2.100 |
| C 90 BHF | L. 2.200 |
| C 60 AHF | L. 2.200 |
| C 90 AHF | L. 2.900 |

### TDK

| | |
|---|---|
| C 45 D | L. 1.400 |
| C 60 D | L. 1.500 |
| C 90 D | L. 2.100 |
| C 120 D | L. 3.500 |
| C 180 D | L. 6.500 |
| C 46 AD | L. 2.450 |
| C 60 AD | L. 2.550 |
| C 90 AD | L. 3.850 |
| C 60 SA | L. 3.200 |
| C 90 SA | L. 4.600 |
| Cass. Smagnetizzante Elet. | L. 26.500 |
| Cass. Continua 20 secondi | L. 4.100 |
| Cass. Continua 3 minuti | L. 5.800 |
| Cass. Continua 6 minuti | L. 6.400 |
| Cass. Continua 12 minuti | L. 10.500 |
| Cass. Puliscitestine | L. 2.500 |

### TELCO*

| | |
|---|---|
| C 3 Speciale Stazioni Radio | L. 700 |
| C 6 Speciale Stazioni Radio | L. 750 |
| C 12 Alta Energia | L. 800 |
| C 20 Alta Energia | L. 850 |
| C 30 Alta Energia | L. 950 |
| C 48 Alta Energia | L. 1.100 |
| C 66 Alta Energia | L. 1.300 |
| C 96 Alta Energia | L. 1.650 |

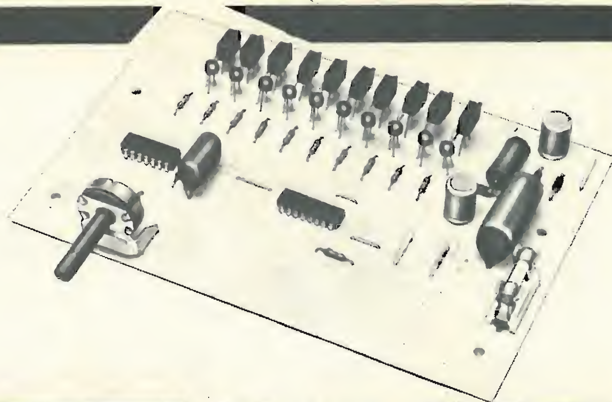
## COMPONENTI ELETTRONICI

| | |
|---|---|
| A 51 | L. 9.000 |
| A 496=2SA 496 | L. 2.000 |
| A 562=2SA 562 | L. 2.000 |
| A 1111P | L. 3.600 |
| A 1201 | L. 3.060 |
| A 4000 Sanyo | L.13.850 |
| A 4030 | L. 4.860 |
| A 4031/P | L. 4.500 |
| A 4032/P | L. 4.950 |
| AA 117=OA90 | L. |
| AA 118=OA90 | L. |
| AC 121 | L. 200 |
| AC 125 | L. 350 |
| AC 126 | L. 250 |
| AC 127=AC 176 | L. 400 |
| AC 128=AC 153 | L. 390 |
| AC 128K=AC 153K= AC 180K | L. 450 |
| AC 130 | L. 400 |
| AC 131 | L. 500 |
| AC 137 | L. 300 |
| AC 138=AC 153 | L. 300 |
| AC 141 | L. 410 |
| AC 141K | L. 500 |
| AC 142 | L. 400 |
| AC 142K | L. 500 |
| AC 151 | L. 650 |
| AC 151R | L. 1.000 |
| AC 152 | L. 500 |
| AC 153=AC 128 | L. 800 |
| AC 153K= AC 128K | L. 1.000 |
| AC 162 | L. 300 |
| AC 163=AC 126 | L. 350 |
| AC 172 | L. 400 |
| AC 176=AC 181= AC 127 | L. 400 |
| AC 176K | L. 430 |
| AC 180 | L. 360 |
| AC 180K | L. 420 |
| AC 181 | L. 470 |
| AC 181K= AC 187K | L. 440 |
| AC 184 | L. 350 |
| AC 187 | L. 350 |
| AC 187K | L. 540 |
| AC 187/188 | L. 2.150 |
| AC 188 | L. 350 |
| AC 188K | L. 420 |
| AC 193 | L. 400 |
| AC 193K | L. 500 |
| AC 194=AC 181 | L. |
| AC 194K | L. 500 |
| AD 132 | L. 2.800 |
| AD 139 | L. 800 |
| AD 142 | L. 400 |
| AD 143=AD 150 | L. 1.400 |
| AD 149 | L. 950 |
| AD 149 Philips | L. 1.450 |
| 2AD 149 | L. 2.950 |
| AD 150=AD 143 | L. 1.000 |
| AD 161 | L. 704 |
| AD 161/162 | L. 1.408 |
| AD 162 | L. 775 |
| AD 262 | L. 1.000 |

| | |
|---|---|
| ADD 3501 CCN= MM74C735 | L. |
| AF 102 | L. 500 |
| AF 106 | L. 415 |
| AF 109 | L. 650 |
| AF 114 | L. 350 |
| AF 115 | L. 400 |
| AF 117 | L. 500 |
| AF 118 | L. 600 |
| AF 121 | L. 300 |
| AF 124 | L. 450 |
| AF 126 | L. 300 |
| AF 127 | L. 300 |
| AF 134 | L. 400 |
| AF 135 | L. 400 |
| AF 136 | L. 300 |
| AF 137 | L. 300 |
| AF 139 | L. 600 |
| AF 170 | L. 500 |
| AF 172 | L. 500 |
| AF 178 | L. 500 |
| AF 179 | L. 600 |
| AF 180 | L. 800 |
| AF 181 | L. 1.350 |
| AF 200 | L. 300 |
| AF 201 | L. 400 |
| AF 239 S | L. 700 |
| AF 240 | L. 600 |
| AF 251=AF 239 | L. 800 |
| AF 279 | L. 1.400 |
| AF 280 | L. 1.000 |
| AF 306 | L. 1.350 |
| AF 339 | L. 1.100 |
| AF 367 | L. 1.350 |
| AF 379 | L. 1.000 |
| ASZ 11 | L. 800 |
| ASZ 15 | L. 1.300 |
| ASZ 16 | L. 1.300 |
| ASZ 17 | L. 1.300 |
| ASZ 18 | L. 1.300 |
| ASY 26 | L. 650 |
| ASY 27 | L. 600 |
| ASY 48 V° | L. 6.300 |
| ASY 70 | L. 650 |
| ASY 77 | L. 550 |
| ASY 80 | L. 600 |
| AL 100 | L. 1.750 |
| AL 102 | L. 2.250 |
| AL 113 | L. 1.800 |
| AN 203 | L. 4.230 |
| AN 214 Q | L. 6.300 |
| AN 217 | L. 3.500 |
| AN 240 | L. 5.000 |
| AN 253 | L. 3.870 |
| AN 264 | L. 3.870 |
| AN 277 | L. 3.960 |
| AN 313 | L. 8.000 |
| AN 315 | L. 4.950 |
| AU 103 | L. 2.850 |
| AU 106 | L. 2.500 |
| AU 107 | L. 1.400 |
| AU 108 | L. 1.750 |
| AU 110 | L. 2.000 |
| AU 111 | L. 2.500 |
| AU 113 | L. 1.950 |

| | |
|---|---|
| AU 206=B 206 | L. 3.350 |
| AU 210 | L. 2.000 |
| AU 213 | L. 2.600 |
| AY 102 | L. 1.100 |
| AY 103 K | L. 750 |
| AY 104 | L. 250 |
| AY 105 K | L. 1.100 |
| AY 106 | L. 900 |
| AY3 8500 | L.10.000 |
| B8 73103 Fotores | L. 2.000 |
| B8 73107 Fotores | L. 1.200 |
| B 30 C 300 Ponte 30V 0,3A | L. 500 |
| B40 C 3200 Ponte | L. 1.100 |
| B 40 C 3200/2200 Ponte | L. 1.550 |
| B40 C 5000 Ponte | L. 1.500 |
| B40 C 1500 Ponte | L. 750 |
| B80 C 1500 Ponte | L. 900 |
| B80 C 3200 Ponte | L. 1.250 |
| B80 C 3700/2200 Ponte | L. 1.750 |
| B80 C 5000 SIE Ponte | L. 2.160 |
| B125 C 2200 Ponte | L. 2.100 |
| B250 C 1500=110 B6 Ponte 600V 1,5A | L. 850 |
| B500 C 1500 Ponte | L. 1.250 |
| BA 102=BA 114 | L. 350 |
| BA 102 B | L. 300 |
| BA 102 C | L. 300 |
| BA 114=BA 102 | L. 300 |
| BA 128 | L. 91 |
| BA 129=BA 148 | L. 100 |
| BA 130=1N4148 | L. 45 |
| BA 136 | L. 400 |
| BA 142 | L. 250 |
| BA 145=OF 380 | L. 300 |
| BA 148=BY 206 | L. 350 |
| BA 157 | L. 250 |
| BA 158 | L. 260 |
| BA 159 | L. 300 |
| BA 173 | L. 300 |
| BA 182 | L. 350 |
| BA 216 | L. 65 |
| BA 217 | L. 75 |
| BA 218 | L. 75 |
| BA 219 | L. 95 |
| BA 220 | L. 85 |
| BA 221 | L. 100 |
| BA 222 | L. 75 |
| BA 243 | L. 100 |
| BA 244 | L. 100 |
| BA 301 | L. 2.160 |
| BA 316 | L. 100 |
| BA 317 | L. 100 |
| BA 318 | L. 58 |
| BA 379 | L. 700 |
| BA 501=BA 511 | L. |
| BA 511A=BA 501 | L. 5.220 |
| BA 521 | L. 5.650 |
| BA 1310 | L. 4.410 |
| BAX 12 | L. 150 |

# LUCI SEQUENZIALI A 10 VIE



KS 262

**Questo dispositivo serve per comandare festoni luminosi, "fontane di luce" e simili, sostituendo i vecchi motorini demoltiplicati che azionavano dei contatti ciclici striscianti, o altri tipi di commutatori elettromeccanici. Impiega dieci Triac, azionati uno dopo l'altro da un circuito logico, ed ognuno di questi può sopportare un carico di 350 W.**
**Poiché i Triac non si danneggiano nell'uso, ed hanno una vita operativa teorica infinita, a differenza dai contatti, il sistema rappresenta una validissima alternativa ai vecchi sistemi, che può essere utilizzata in tutti gli impieghi tipici, come impianti per discoteche, insegne di teatri e cinema, vetrine, decorazioni di chioschi, richiami pubblicitari ed altro ancora. L'apparecchio, malgrado la complessità delle funzioni, è comparativamente semplice e può essere realizzato anche dagli amatori non molto esperti. Infine, sempre comparativamente, costa poco.**

**di M. Rota**

"Sfolgorìo di luci" è un'espressione che i letterati impiegano volentieri per sottolineare un'atmosfera gaia e festaiola. In effetti, chiunque associa mentalmente le girandole luminose o le luci scorrevoli con le locandine delle grandi "prime" teatrali e cinematografiche, con la vecchia allegra Broadway che si mostrarono i film di Gene Kelly, con le insegne dei Luna Park, con le discoteche, le fiere, con i festoni delle goderecce sagre campagnole. Non si concepisce una festa, un'occasione di baldoria o di divertimento, se non vi è l'apporto delle tantissime lampadine che sprizzano i loro lampi colorati, realizzano scritte scorrevoli, sagome allusive, "fontane di luce", raggere ed "arcobaleni elettrici".

Sino ad alcuni anni fa, per ottenere le necessarie commutazioni atte a formare gli effetti di luce, s'impiegavano dei motorini elettrici muniti di demoltiplica, che azionavano dei contatti striscianti in sequenze cicliche, o contatti "ratchet" (a semicerchio, simili a quelli delle vecchie centrali telefoniche). I contatti, però, avevano un grosso difetto: la modesta durata. Sopportavano continuamente dei piccoli archi, ed in tal modo si ossidavano, si consumavano in fretta. La spesa per mantenere in funzione i generatori di "giochi di luce" era quindi considerevole, mentre l'affidabilità, minima. Negl'impianti minimamente progrediti oggi è difficile vedere ancora i motorini ed i contatti che procedono emettendo scintille; questi marchingegni sono stati completamente sostituiti da dei sistemi a Triac opportunamente programmati per le sequenze che interessano.

I Triac, com'è noto, essendo semiconduttori, hanno una durata normalmente non prevedibile, che tende all'infinito se non sopravviene un guasto che li ponga fuori uso; per esempio un cortocircuito sul carico e la mancata bruciatura del fusibile di protezione. Sono quindi grandemente superiori ai contatti. In più, sono programmabili con una certa facilità tramite delle logiche digitali munite di un clock, ed allora è possibile ottenere effetti luminosi molto interessanti pur impiegando dei sistemi di pilotaggio minuscoli, leggeri, affidabili, assai meno costosi dei motorini demoltiplicati con relative contattiere.

Tratteremo qui appunto un sistema sequenziale d'illuminazione che prevede ben dieci vie commutabili: ciascuna può azionare un carico di 350 W, quindi nel complesso si ha una potenza controllabile di 3,5 kW.

Se volessimo fare un paragone tra il nostro sistema e gli apparati convenzionali elettromeccanici, potremmo dire che i Triac sostituiscono i contatti striscianti, e gli IC di controllo il motorino. Un'occhiata alla figura 1, schema elettrico, chiarirà ancor meglio le funzioni.

La base dei tempi del tutto, che stabilisce i tempi di commutazione, è un oscillatore che impiega i quattro gate NOR dell'IC1, un moderno "MOS" CD4001 AE, connesse in un anello di reazione positiva. Il segnale che si ricava da questo multivibratore astabile è del tipo quadro e la frequenza è stabilita dal C4 in unione alla rete resistiva R1, R13, P1. Il potenziometro P1 serve a variare la "velocità" di ripetizione degl'impulsi, di conseguenza il ritmo di accensione delle lampade che formano il carico.

Il clock così ottenuto, giunge all'IC2. Quest'altro è un contatore MOS come il precedente, del tipo CD4017 CN. I contatori tradizionali, sottoposti a clock, erogano una uscita in codice BCD; quest'altro invece offre un pilotaggio già decodificato, decimale. Vi sono quindi dieci uscite invece che solo quattro, e ciascuna pilota uno dei transistori "buffer" da TR1 a TR10. Il carico di ciascun transistore è il circuito di gate di un Triac, da T1 a T10. L'anodo 2 di ciascun Triac aziona le proprie lampadine previste che possono essere 10 da 35 W, o di potenze diverse, combinate in modo

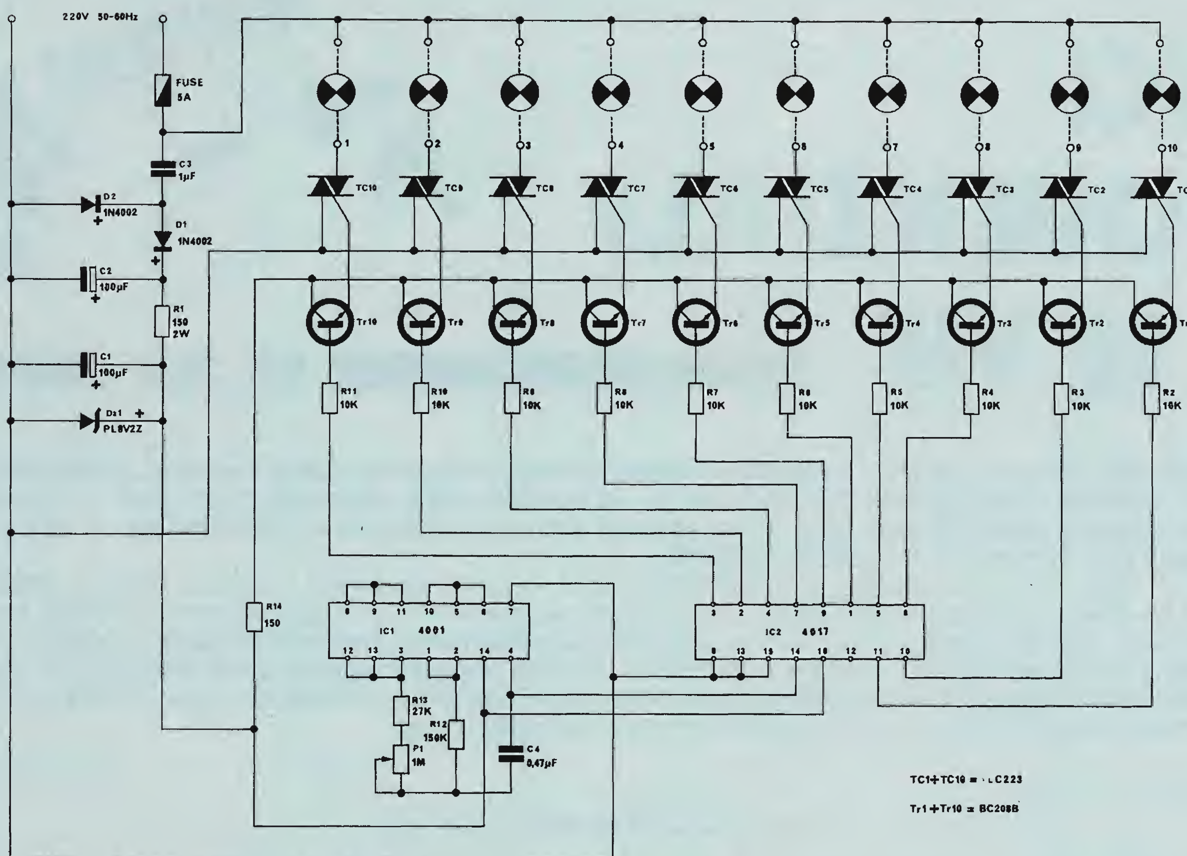



*Fig. 1 - Schema elettrico del KS 262 "Luci sequenziali a 10 vie" della Kuriuskit.*

da non superare quel massimo di 350 W che ciascun elemento sopporta.

I Triac, ovviamente funzionano direttamente sulla rete a 220 V, ma il sistema di pilotaggio deve lavorare a bassa tensione ed in CC. Spesso, in apparecchi simili a questo si usa un trasformatore d'alimentazione che abbassa il valore di rete, un rettificatore a ponte, vari filtri ecc., per il settore "BT". Il trasformatore ha però alcuni difetti intrinsechi; pesa, ingombra e soprattutto ha un costo non proprio trascurabile. Si è allora pensato ad un diverso sistema, per ottenere la tensione CC ad 8 V che serve. Visto che i C-MOS assorbono *una corrente ridottissima,* per ridurre la tensione dal valore di 220 V a quello detto, si impiega la reattanza capacitiva offerta dal C3. Lo stesso non si potrebbe fare se gl'integrati fossero più numerosi e TTL, ad esempio.

Il fusibile "FUSE", protegge il sistema, se avvengono piccoli guasti. Il rettificatore della tensione abbassata è costituito da D1 e D2. Il filtro di livellamento formato da C1, C2 ed R1 provvede ad eliminare l'ondulazione residua.

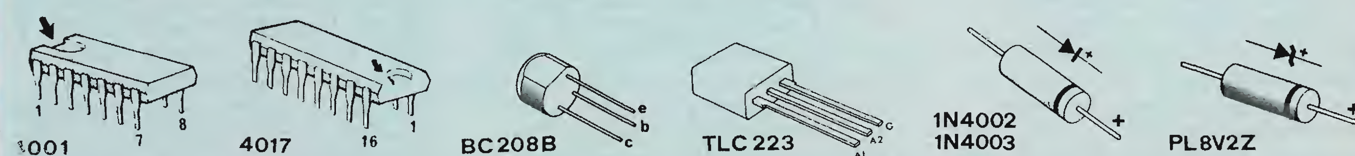
Per un funzionamento affidabile e non soggetto a sbalzi di rete, s'impiega anche il diodo Zener DZ1 e la R1 è la relativa resistenza di carico.

Con questa particolare circuiteria, l'intero sistema di controllo misura solamente 170 per 115 per 30 mm ed è leggerissimo. Peraltro, come si vede nelle fotografie, la compattezza, non causa difficoltà di assemblaggio; le parti rimangono ben spaziate: fig. 2.

Così dicendo, abbiamo già iniziato ad interessarci della tecnica di assemblaggio; proseguiamo in tal modo.

Visto che si usano dieci Triac, altrettanti transistor, due IC e varie altre parti, a priori il montaggio sembrerebbe complicato, un po' "per esperti". Al

**DISPOSIZIONE DEI TERMINALI DEI SEMICONTUTTORI IMPIEGATI**



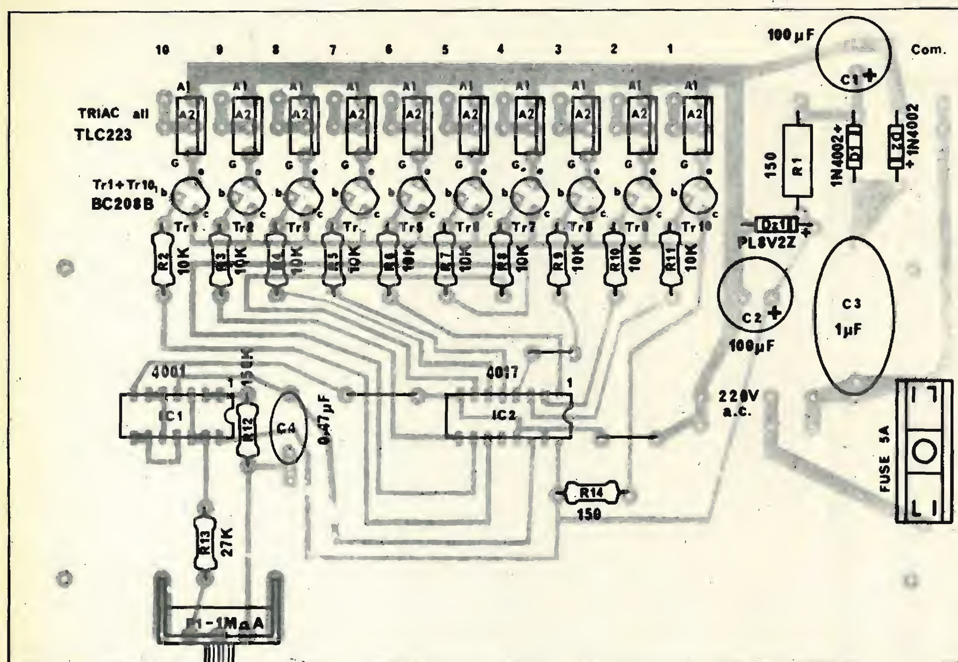


*Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato del KS 262.*

contrario, anche i semi-principianti possono affrontarlo, purché dedichino al lavoro una buona attenuazione, tutto il tempo necessario e procedano ai vari riscontri necessari in relazione ai valori delle parti, alle polarità alle piedinature.

Ciò, in particolare, perché questo dispositivo non tratta segnali RF o simili, ma solo impulsi lenti, quindi nel montaggio, non vi sono speciali precauzioni da prendere, ma solo quelle casuali destinate a non scambiare i terminali, a non combinare "pasticci" con i valori, ad eseguire buone saldature "calde".

Per essere certi che queste ultime riescono bene, specialmente in relazione ai terminali degli IC, occorre un saldatorino di piccola potenza, diciamo da 20-30 W, con la punta a "stilo", che durante il lavoro deve sempre essere ben nettata e prestagnata. È inoltre necessario che l'arnese sia perfettamente isolato dalla rete. Se ha uná "perdita" verso terra, che deriva dalla punta, certamente si avrà un danno negli IC, che essendo MOS mal sopportano ampie tensioni alternate; attenzione quindi... La miglior procedura di montaggio, come sempre è iniziare dalle parti più "basse", ovvero aderenti alla basetta e di piccole dimensioni, come dire con le resistenze fisse ed i diodi. Attenuazione alla polarità di questi ultimi.

La basetta prevede l'inserzione di tre ponticelli in filo di ramo rigido, stagnato, per collegamenti. È bene sistemarli subito di seguito, perché talvolta si tende a dimenticare queste connessioni supplettive, ed evidentemente, una dimenticanza del genere blocca il funzionamento.

Ora sarà la volta dei condensatori: C1 e C2 sono elettrolitici, quindi hanno una ben determinata polarità, da rispettare. C3 e C4, essendo in poliestere non hanno un verso d'inserzione obbligato.

Proseguendo, si eseguirà la connessione dei transistor, che devono avere i terminali non più raccorciati di 10-12 mm. Naturalmente, prima d'infilare i reofori attraverso la basetta stampata, ci si dovrà accertare che la loro individuazione sia esatta e che per esempio un filo di emettitore non pervenga al foro di collettore, o simili. Sull'involucro dei transistori vi è uno smusso, che aiuta a identificare i terminali; si riveda la figura 2.

Per i due IC, il montaggio offre un' alternativa; è possibile saldarli direttamente in circuito (se si ha un minimo di pratica) o impiegare degli zoccoli a basso profilo ed innestarli in seguito. In uno o nell'altro caso, si deve stare bene attenti a non inserirli "al rovescio". Gli IC "dual - in - line", come quelli previsti, hanno i terminali simmetrici, quindi se non si osserva attentamente la tacca indicatrice del verso, non è difficile connetterli in modo erroneo, ed in tal caso, al primo azionamento si avrebbe la distruzione del "chip" a causa delle tensioni inverse.

Oggi, rompere un integrato, considerati i costi, non è più una catastrofe, ma è sempre una seccatura; meglio fare attenzione.

Per completare la basetta, si monteranno i "pin" per le connessioni esterne, il portafusibile, il potenziometro ed i Triac; per questi ultimi vale quanto esposto prima in merito agli IC. I semiconduttori inversi, si guastano sempre.

La basetta ultimata deve essere sottoposta a controllo.

Sono esatti i valori delle resistenze? E le polarità dei diodi e dei Triac? E gli integrati, sono inseriti bene? Ove tutte le risposte siano "si", il dispositivo può essere collaudato.

Le lampadine che formano i carichi saranno collegate tra il punto comune "COM" e le uscite da 1 a 10.

Ogni Triac può pilotare al massimo una potenza di 350 W; questo limite deve essere sempre tenuto ben presente.

Montato anche il cordone di rete, ed infilata la spina di questo in una presa di rete a 220 V, le lampadine devono iniziare ad accendersi e spegnersi. Ruotando il potenziometro, il ritmo di accensione-spegnimento deve variare.

Se le lampade sono sistemate in circolo, si avrà una sorta di carosello luminoso o "ruota luminosa"; se invece formano delle file parallele, l'effetto sarà quello di una "scala luminosa", con i "gradini che si accendono uno dopo l'altro, ricominciando sempre da capo.

Naturalmente, le disposizioni che si possono realizzare sono infinite e basta un minimo di fantasia per ottenere degli effetti molto suggestivi, in specie se si impiegano delle luci variamente colorate. Per tinteggiare le lampadine, si può impiegare della comune vernice all'analina, trasparente.

**ELENCO COMPONENTI DEL KS 262**

| | |
|---|---|
| TC1-TC10 | : triac TLC223B |
| TR1-TR10 | : transistori BC208B-BC238B |
| R2-R11 | : resistori 10 kΩ - ± 5% - 0,25 W |
| – | : ancoraggi per c.s. |
| C1-C2 | : condensatori elettrolitici 100 μF - 25 V m.v. |
| R1 | : resistore 150 Ω - ± 5% - 2 W |
| D1-D2 | : diodi 1N4002 |
| DZ1 | : diodo zener PL8V2Z |
| C3 | : condensatore 1 μF - 400 V |
| R12 | : resistore 150 kΩ |
| R13 | : resistore 27 kΩ |
| R14 | : resistore 150 Ω - ± 5% - 0,25 W |
| C4 | : condensatore 0,47 μF - 100 V |
| IC1 | : CD4001 AE |
| IC2 | : CD 4017 CN |
| P1 | : potenziometro 1 MΩ lineare |
| 1 | : portafusibile |
| FUSE | : fusibile 5A x 20 semiritardato |
| – | : filo nudo stagnato 0,7 mm |
| 1 | : circuito stampato |

# Microprocessor Books




**Vol. 0**
**The Beginner's Book**

Questo libro è dedicato ai principianti in assoluto. Chi ha visto i computer solo alla TV o al cinema può iniziare con questo libro che descrive i componenti di un sistema microcomputer in una forma accessibile a tutti. Il volume 0 prepara alla lettura del Volume 1.

circa 300 pagine **L. 12.000** (Abb. L. 10.800)

**Vol. 1**
**Basic Concepts**

Il libro ha stabilito un record di vendita negli Stati Uniti, guida il lettore dalla logica elementare e dalla semplice aritmetica binaria ai concetti validi per tutti i microcomputer. Vengono trattati tutti gli aspetti relativi ai microcomputer che è necessario conoscere per scegliere o usare un microcomputer.

circa 400 pagine **L. 13.500** (Abb. L. 12.150)

**Vol. 2**
**Some Real Microprocessors**

Tratta in dettaglio tutti i maggiori microprocessori a 4-8 e 16 bit disponibili sul mercato. Vengono analizzate a fondo più di 20 CPU in modo da rendere facile il loro confronto e sono presentate anche le ultime novità, come l'Intel 8086 e il Texas Instruments '9940.
Oltre ai microprocessori sono descritti i relativi dispositivi di supporto
Il libro è a fogli mobili ed è **fornito con elegante contenitore**. Questo sistema consente un continuo aggiornamento dell'opera.

circa 1400 pagine **L. 35.000** (Abb. L. 31.500)

**Vol. 3**
**Some Real Support Devices**

È il complemento del volume 2. Il primo libro che offre una descrizione dettagliata dei dispositivi di supporto per microcomputers.
Fra i dispositivi analizzati figurano:
Memorie, Dispositivi di I/O seriali e paralleli, CPU, Dispositivi di supporto multifunzioni, Sistemi Busses. Anche questo libro è a fogli mobili con **elegante contenitore** per un continuo aggiornamento. Alcune sezioni che si renderanno disponibili sono: Dispositivi per Telecomunicazioni, Interfacce Analogiche, Controllers Periferici, Display e Circuiteria di supporto.

circa 700 pagine **L. 20.000** (Abb. L. 18.000)

**8080 Programming for Logic Design**
**6800 Programming for Logic Design**
**Z-80 Programming for Logic Design**

Questi libri descrivono l'implementazione della logica sequenziale e combinatoriale utilizzando il linguaggio Assembler, con sistemi a microcomputer 8080-6800-Z-80.
I concetti di programmazione tradizionali non sono né utili né importanti per microprocessori utilizzati in applicazioni logiche digitali; l'impiego di istruzioni in linguaggio assembler per simulare package digitali è anch'esso errato. I libri chiariscono tutto ciò simulando sequenze logiche digitali. Molte soluzioni efficienti vengono dimostrate per illustrare il giusto uso dei microcomputer. I libri descrivono i campi di incontro del programmatore e del progettista di logica e sono adatti ad entrambe le categorie di lettori.

circa 300 pagine cad. **L. 13.500** (Abb.L. 12.150)

**8080A/**
**8085 Assembly Language Programming**
**6800 Assembly Language Programming**

Questi nuovi libri di Lance Leventhal sono "sillabari" nel senso classico della parola, del linguaggio assembler.
Mentre con la serie Programming for Logic Design il linguaggio Assembler è visto come alternativa alla logica digitale, con questi libri il linguaggio Assembler è visto come mezzo di programmazione di un sistema microcomputer. Le trattazioni sono ampiamente corredate di esempi di programmazione semplice.
Un altro libro della serie, dedicato allo Z-80, sarà disponibile a breve termine.

circa 500 pagine cad. **L. 13.500** (Abb. L. 12.150 cad.)

**Some Common BASIC Programs**

Un libro di software base comprendente i programmi che riguardano i più diversi argomenti: finanziari, matematici, statistici e di interesse generale. Tutti i programmi sono stati testati e sono pubblicati con i listing sorgente.
Vengono inoltre descritte le variazioni che il lettore può apportare ai programmi.

circa 200 pagine **L. 13.500** (Abb. L. 12.150)

OSBORNE & ASSOCIATES, INC.

Distributore esclusivo per l'Italia



JACKSON ITALIANA EDITRICE srl

**CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA** - Da inviare a Jackson Italiana Editrice s.r.l. - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

☐ Spedizione contrassegno più spese di spedizione ☐ Pagamento anticipato con spedizione gratuita.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nome................ | Vol. 0 - The Beginner's Book | L. 12.000 | (Abb. L. 10.800) |
| Cognome................ | Vol. 1 - Basic Concepts | L. 13.500 | (Abb. L. 12.150) |
| ................ | Vol. 2 - Some Real Microprocessors | L. 35.000 | (Abb. L. 32.000) |
| Via................ | Vol. 3 - Some Real Support Devices | L. 20.000 | (Abb. L. 18.000) |
| ................ | 8080 Programming for Logic Design | L. 13.500 | (Abb. L. 12.150) |
| C.A.P................ | 6800 Programming for Logic Design | L.13.500 | (Abb. L. 12.150) |
| Città................ | Z-80 Programming for Logic Design | L. 13.500 | (Abb. L. 12 150) |
| Data................ | 8080A/8085 Assembly Language Progr. | L. 13.500 | (Abb. L. 12.150) |
| Firma................ | 6800 Assembly Language Programming | L. 13.500 | (Abb. L. 12 150) |
| Codice Fiscale................ | Some Common Basic Program | L. 13.500 | (Abb. L. 12.150) |

☐ Abbonato ☐ Non abbonato **SCONTO 10% PER GLI ABBONATI**

in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

# ALIMENTATORI STABILIZZATI GBC




**1** Con protezione elettronica contro il cortocircuito
- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 12,6 Vc.c.
- Corrente d'uscita: 2 A
- Dimensioni: 180 x 140 x 78

NT/0010-00

**2**
- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 12,6 Vc.c.
- Corrente d'uscita: 2 A
- Dimensioni: 180 x 140 x 78

NT/0015-00

**3** Con protezione elettronica contro il cortocircuito
- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 12,6 Vc.c.
- Corrente d'uscita: 5 A
- Dimensioni: 180 x 140 x 78

NT/0085-00

**4** Con protezione elettronica contro il cortocircuito
- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 6 ÷ 14 Vc.c.
- Corrente d'uscita: 2,5 A
- Dimensioni: 180 x 155 x 78

NT/0210-00

**5** Con strumento indicatore e protezione elettronica contro il cortocircuito
- Tensione d'ingresso: 220 V - 50 Hz
- Tensione d'uscita: 6 ÷ 14 Vc.c.
- Corrente d'uscita: 2,5 A
- Dimensioni: 180 x 160 x 78

NT/0410-00

anno 1

novembre L.2000

gli strumenti MUSICALI 2

*l'unico mass-media di strumenti musicali e audio-registrazione*

**Il sitar**

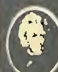
**Speciale pianoforte**

**Un big della batteria: Franz Di Cioccio**

**A tre anni a scuola di musica**

**Speciale piccoli organi elettronici**

# é in edicola!



Una pubblicazione del Gruppo Editoriale Jackson

# RASSEGNA DI CIRCUITI



## 13 TERMOSTATO PER QUARZI CON L'IC NE/555

Sebbene i quarzi impiegati come campioni di frequenza, ed anzi questa sia la loro precisa funzione, nei circuiti elettronici, non si può dire che siano dei "campioni assoluti" perchè la loro risonanza dipende da vari fattori e non sempre corrisponde a quella indicata sull'involucro. I principali fattori parassitari sono la capacità del circuito esterno e la temperatura. La capacità può essere compensata con diverse soluzioni circuitali ed appositi trimmers posti in serie o in parallelo, a seconda delle necessità. Meno facile è stabilizzare termicamente il campione, ma anche per questo scopo sono stati elaborati diversi circuiti in genere definiti "stufe", che mantengono il quarzo ad una temperatura (ovviamente) superiore a quella dell'ambiente: in genere da +50 a +70° C, senza fluttuazioni. Presentiamo qui un circuito termostatico originalissimo, ad alta efficienza: fig. 1. Per comprendere le funzioni del tutto, è necessario tener presente che tra il quarzo, l'elemento NTC che serve da sonda termica ed il riscaldatore (TR1) vi è uno stretto legame meccanico, come è meglio chiarito dalla figura 2; in pratica la inerzia del gruppo è bassa, e potrebbe ancora essere ridotta impiegando un tipo di termostato che consenta la saldatura diretta sull'involucro del cristallo.

Osserviamo il funzionamento. L'IC, del tipo "555" comunissimo ed economico, è impiegato come comparatore e monostabile, rivela se la tensione del partitore che comprende l'elemento NTC. il trimmer R5 e la R4, al punto centrale presenta una tensione inferiore ad un terzo della Vb a causa del raffreddamento del gruppo visto nella figura 2.

Allorchè la situazione si verifica, l'IC invia al TR1 un segnale che lo porta in conduzione ed al tempo stesso illumina il LED indicante il ciclo di funzionamento della "stufa". La R2 evita che il transistor sia sovrapilotato, ed R3 una eccessiva corrente attraverso la giunzione dell'elettroluminescente. Come si vede, il TR1 non ha un carico resistivo, quindi, conducendo, si scalda rapidissimamente e serve da solo come "heater". Il complesso, per raggiungere la stabilità, abbisogna di circa 10 minuti

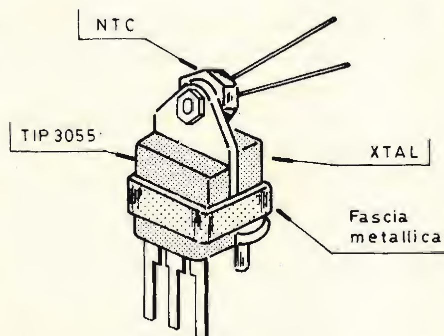



*Fig. 2 - Il montaggio deve essere come appare in figura.*

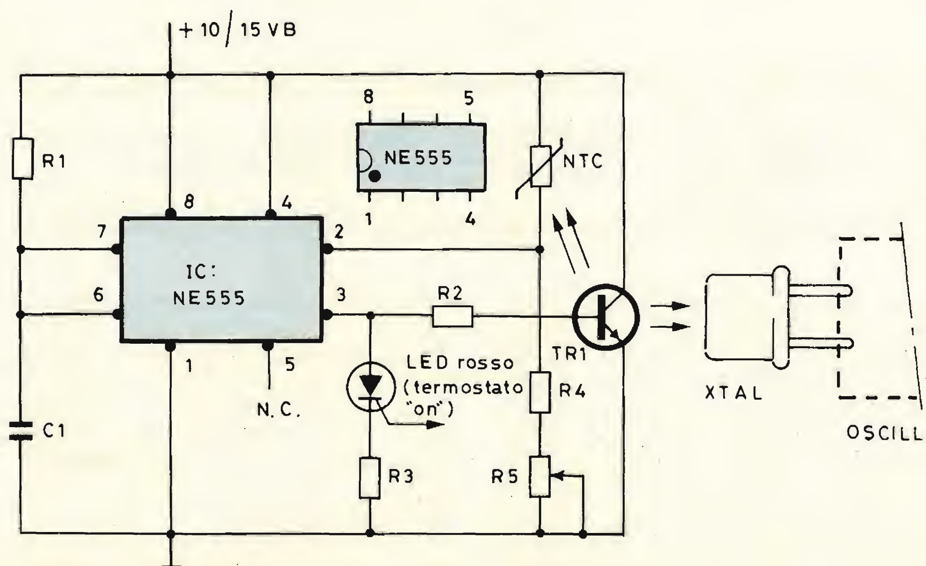



*Fig. 1 - Circuito termostatico impiegante IC 555.*

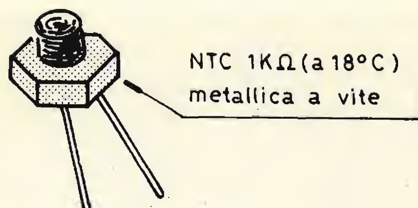



*Fig. 3 - NTC usato per il termostato a quarzi.*

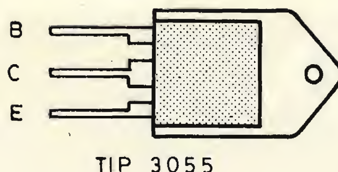



*Fig. 4 - Disposizione dei piedini del TIP 3055.*

di lavoro, similmente alle altre "stufe" che lavorano in corrente continua ed a tutti o quasi gli apparecchi professionali.

Il montaggio del tutto non è critico; solo il raggruppamento di figura 2 deve essere esattamente come appare nella figura. Tutto il circuito di controllo può essere assemblato su di una base stampata elementare, eventualmente sullo stesso cicuito stampato dell'oscillatore controllato a quarzo.

La taratura del complesso si limita alla regolazione di R5 che sarà ruotato per quel tanto che stabilisce la temperatura voluta, da scegliere in relazione alle caratteristiche del quarzo.

Il collaudo deve essere necessariamente condotto con l'ausilio di un frequenzimetro digitale. Un oscillatore termostabilizzato con il sistema descritto, poniamo per CB, invece di deviare di diverse centinaia o migliaia di Hz con la fluttuazione dell'ambiente, deve rimanere stabile entro 10 Hz, o valori strettamente simili.

considerando l'elevato rendimento di questo tipo di circuito.

Nella figura 2 si osserva il circuito del "ricevitore". Questo impiega un doppio amplificatore bistadio "passa alto": TR1-TR2, e TR3-TR4 collegato alla capsula ricevente "TS2". Nel primo gruppo di amplificazione, C1-R4 limitano il responso, così come nel secondo sono presenti C4-R10 allo stesso scopo. Il C3, come si nota ha un valore ridotto per limitare il responso ai segnali parassiti, altrettanto per C5. Il servorelais è formato da TR5 e TR6. Il primo lavora in classe B, ovvero è direttamente pilotato dai segnali, non ha polarizzazione fissa. Se mancano gli ultrasuoni, lo stadio è a riposo, non conduce; altrettanto per TR6. R15 evita pericolosi assorbimenti transitori di corrente, ed il relais RY ha i contatti a scambio che possono essere collegati a qualunque sistema di segnalazione, luminoso, acustico.

Anche il ricevitore prevede l'alimentazione a pila: B1. L'assorbimento durante l'attrazione del relais è 80 mA circa.

**MATERIALI DEL TERMOSTATO PER QUARZI**

| | |
|---|---|
| C1 | : 100.000 pF, ceramico |
| IC | : NE 555 o equivalente "pin-to-pin" |
| LED | : diodo elettroluminescente |
| NTC | : termistore da 1000 Ω a 18° C, munito di attacco a vite |
| R1 | : 470.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R2 | : 3300 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R3 | : 1000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R4 | : 47 Ω, 1/2 W, 5% |
| R5 | : trimmer resistivo a multigiri da 200 Ω |
| TR1 | : TIP 3055 (2N3355 plastico) |
| XTAL | : quarzo sottoposto alla stabilizzazione termica |

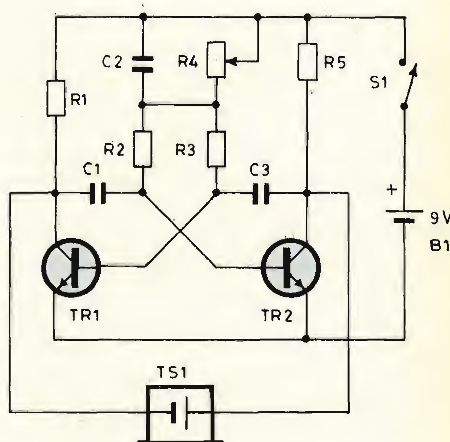



*Fig. 1 - Circuito trasmettitore del sistema ultrasonico.*

## 14 SISTEMA ULTRASONICO COMPLETO: TRASMETTITORE E RICEVITORE

Il sistema rice-trasmittente ad ultrasuoni che proponiamo, può essere utilizzato per il telecomando, per applicazioni industriali, per sistemi di allarme, per altre infinite applicazioni pratiche e specialmente per lo studio di questi interessanti segnali inaudibili.

Si tratta di un complesso formato da un apparato emittente e da uno ricevente; la frequenza di funzionamento è classica, 40 kHz (40.000 Hz). Vediamo il circuito del trasmettitore: figura 1. Di base, si tratta di un multivibratore, che impiega TS1 quale sistema di diffusione. Ts1 è una capsula piezo normalmente distribuita dalla G.B.C. Italiana ad un prezzo modesto. Il circuito è classico, "incrociato"; TR1 e TR2 conducono alternativamente ed R4 serve per effettuare la "sintonia", compensando le tolleranze di C1 e C3, dei resistori di polarizzazione e carico.

Il complesso è alimentato dalla pila da 9 V "B1", l'assorbimento è dell'ordine dei 13 mA, quindi la potenza irradiata pur essendo limitata ***non è bassa***,

Il montaggio del "trasmettitore" è talmente semplice da non meritare note di sorta. Può essere effettuato su di una basettina stampata, o "perf-board". La capsula sarà collegata ai collettori per mezzo di uno spinotto "passo RCA" maschio, sul quale s'innesterà, portando la corrispondente presa femmina nel codolo. In pratica, il tutto troverà posto in un scatoletta plastica portasapone o simili, traforata su di un lato minore per far "affacciare" TS1.

Il pregio principale di questo sistema rice-trasmittente, oltre alla semplicità ed alla non-criticità delle parti, è l'estrema facilità di regolazione; infatti, il ricevitore è auto-accordato; se le connessioni sono esatte, funziona immediatamente; per il trasmettitore, l'unico aggiustamen-

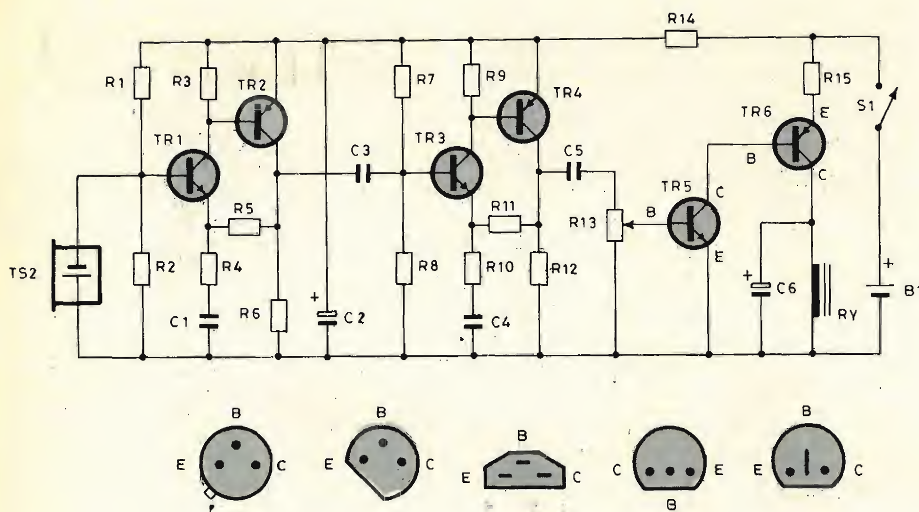



*Fig. 2 - Circuito ricevitore del sistema ultrasonico.*

to necessario è quello di R4, cosicchè, alimentati i due, ed affacciati reciprocamente i trasduttori ultrasonici, basta ruotare il trimmer resistivo per la chiusura del relais, e l'allineamento è raggiunto. In genere, in questo tipo di apparati, si ha una "sella" di taratura; in altre parole, si ha un punto di sensibilità media, poi uno in cui la sensibilità è decisamente bassa, ed infine il rendimento maggiore. Conviene quindi effettuare ***le prime prove*** con una distanza tra le capsule "TS" di poche decine di centimetri, ma le seguenti ***ad alcuni metri***. Allorchè chiudendo S1 nel trasmettitore il relais scatti a distanze "R-T" comprese tra i 3 ed i 6 metri un primo buon allineamento è trovato; piccoli perfezionamenti potranno eventualmente essere messi in pratica in seguito.

A questo punto, il costruttore potrà sbizzarrirsi in prove di riflessione, di comunicazione, di "acustica" ultrasonica. Ogni ricerca può avere un significato, come disposizioni, materiali assorbenti, riflettenti, reazioni, prove sugli animali e quel che si vuole.

**MATERIALI DEL SISTEMA ULTRASONICO COMPLETO: TRASMETTITORE E RICEVITORE**

*Per il trasmettitore*

| | |
|---|---|
| B1 | : pila da 9 V per radioricevitori |
| C1 | : 1000 pF, ceramico |
| C2 | : 10.000 pF, ceramico |
| C3 | : 1000 pF, ceramico |
| R1 | : 1000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R2 | : 15.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R3 | : 15.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R4 | : trimmer potenziometrico lineare da 5000 Ω |
| R5 | : 1000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| S1 | : interruttore unipolare |
| TR1 | : BC108 o similari |
| TR2 | : BC108 o similari |
| TS1 | : trasduttore ultrasonico da 40 KHz (G.B.C. Italiana) |

*Per il ricevitore*

| | |
|---|---|
| B1 | : pila per radioricevitori da 9 V, o pila "PP9" dalla maggior capacità |
| C1 | : 100.000 pF ceramico |
| C2 | : 220 μF/25 VL |
| C3 | : 1000 pF |
| C4 | : 100.000 pF ceramico |
| C5 | : 1000 pF |
| C6 | : 50 μF/15 VL |
| R1 | : 22.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R2 | : 33.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R3 | : 33.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R4 | : 100 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R5 | : 22.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R6 | : 10.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R7 | : 22.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R8 | : 33.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R9 | : 15.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R13 | : trimmer lineare da 10.000 Ω |
| R11 | : 15.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R12 | : 10.000 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R10 | : 100 Ω, 1/4 di W, 5% |
| R14 | : 220 Ω, 1/2 di W, 5% |
| R15 | : 12 Ω, 1/2 di W, 5% |
| RY | : relais da 125 Ω, 6 V, contatti a scambio |
| S1 | : interruttore unipolare |
| TR1 | : BC149 o equivalente |
| TR2 | : BC158 o equivalente |
| TR3 | : BC149 o equivalente |
| TR4 | : BC158 o equivalente |
| TR5 | : BC148 o equivalente |
| TR6 | : BC158 o equivalente |
| TS2 | : trasduttore ultrasonico ricevente da 40 KHz (G.B.C. Italiana) |

ACCESSORI: Basi per trasmettitori ed il ricevitore, contenitori adatti, clips per le pile, presa di uscita per i contatti del relais, jack di collegamento per le capsule, minuterie meccaniche, fili.

# 15

## IL GIOCHINO DELLA CANDELA MAGICA

Questo apparecchietto non ha altra funzione che stupire i conoscenti e chi non s'intende di elettronica. Si tratta di una "candela magica" che pur non essendo munita di stoppino si accende con un cerino e si spegne stringendo il punto luminoso tra le dita. Il funzionamento è il seguente (fig. 1). A riposo, tramite un'opportuna regolazione di R2, la luce ambientale non è in grado di produrre la conduzione del TR1, perchè la resistenza interna della LDR non decresce a sufficienza.

Accostando un fiammifero acceso alla fotoresistenza, la luce e l'emissione infrarossa consentono quella ulteriore riduzione nella LDR che serve per far condurre il transistor. In tal modo la Lp si accende, e poichè è posta nelle immediate vicinanze dell'elemento fotoresistivo, anche allontanando il fiammifero, mantiene il tutto in funzione.

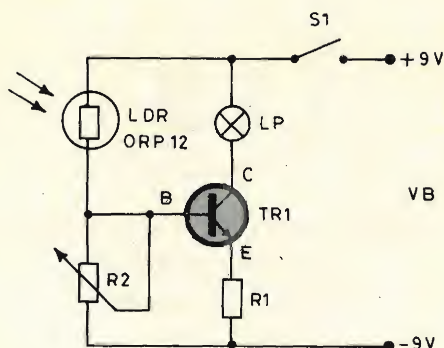


Fig. 1 - Schema del circuito del giuochino della candela.

Se però si stringe tra le dita la lampadina, come si usa fare con lo stoppino delle candele "vere" dopo aver inumidito i polpastrelli (per evitare il cattivo odore di cera combusta che sopravviene se si soffia sulla fiammella) la LDR non riceve più luce a sufficienza per tenere TR1 "On" ed il tutto torna a riposo con la lampada spenta, sino a che non si impieghi un altro fiammifero per riattivare la "candela".

La figura 2 mostra come debbano essere sistemate le parti principali del "gadget". Impiegando una finta candela in plastica da Ø 35 mm o simili, la pila da 9 V che alimenta il tutto, S1, TR1, VR1 ed R1 possono essere contenuti all'interno del fusto cavo. Il cablaggio sarà eseguito con fili "volanti".

La regolazione del curioso dispositivo, consiste unicamente nel portare R4 al punto che non consente l'autoinnesco dell'accensione con la luce ambientale, e l'accensione con la fiamma accostata alla LDR.

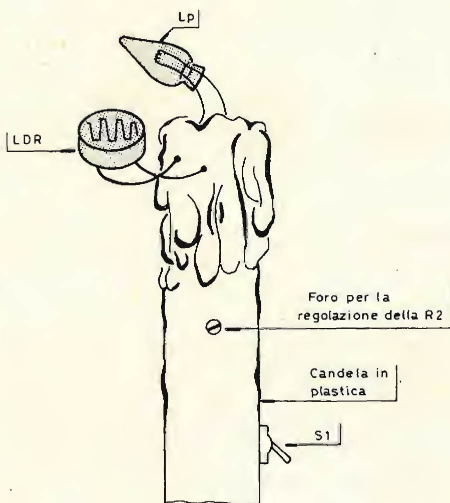


Fig. 2 - Aspetto della candela a montaggio ultimato.

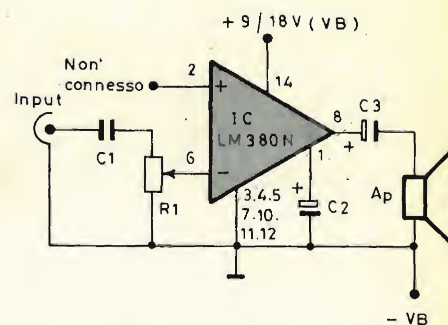


Fig. 3 - Schema elettrico dell'amplificatore audio IC da 2 W.

| MATERIALI DEL GIOCHINO DELLA CANDELA MAGICA | |
|---|---|
| LDR | : fotoresistenza ORP12 o similari (elementi preferibilmente miniaturizzati) |
| Lp | : lampadina ad incandescenza "pisello" da 6 V e 40 mA |
| R1 | : 33 Ω, 1/2 W, 10% |
| R2 | : trimmer resistivo lineare da 1000 Ω |
| TR1 | : BC108 o similari |
| S1 | : interruttore unipolare miniatura |

ACCESSORI: Finta candela in plastica per lampadario, pila da 9 V, clip per la pila, filo per collegamenti.

# 16 AMPLIFICATORI AUDIO IC DA 2 W

Per le prove di laboratorio come signal-tracer, per i sintonizzatori VHF e CB descritti in precedenza, per le più svariate applicazioni, può servire un amplificatore miniaturizzato audio semplice ma sensibile, dalla potenza non troppo limitata. Tale è quello presentato nella figura 1; eroga 2 W con una tensione di 15 V, ha una distorsione trascurabile nelle condizioni (inferiore al due per cento) ed una banda passante che da 30 Hz sale a ben 65.000 Hz.

Fatto degno di ottima nota, l'amplificatore può essere realizzato con sei parti, quasi un record di semplicità, se si escludono i quadripoli "thick-film". Il merito di tanta schematicità deve essere ascritto all'impiego dell'IC National "LM 380N" che ha l'ulteriore vantaggio di costare non molte centinaia di lire, mentre scriviamo.

Il circuito si commenta da solo; lo ingresso è differenziato per la CC presente nel punto di presa dei segnali dal C1. R1 regola la sensibilità, C2 assicura l'ottima banda passante, C3 lascia scorrere nell'altoparlante (Ap) solo i segnali ma non le correnti continue. Ap può essere sia da 8 Ω che da 6 Ω, così come la VB può salire da un minimo "pratico" di 9 V sino a 18 V.

Il montaggio dell'amplificatore è di una semplicità unica; tenute presenti le polarità dei tre elettrolitici impiegati, si deve unicamente procurare una ottima massa, unendo i terminali 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12 dell'IC all'ingresso ed alla uscita (capi freddi!). Si può utilizzare come base generale una basetta forata, ma anche il Blob-Board G.B.C. che in questo impiego risulta molto razionale.

L'amplificatore non prevede messa a punto alcuna; appena ultimato deve funzionare. La prova può essere effettuata con un generatore di segnali audio qualunque, e con un piccolo altoparlante a banda larga.

Se è richiesta la massima potenza raggiungibile di continuo, sull'IC è bene porre un radiatorino ad alette.

| MATERIALI DEGLI AMPLIFICATORI AUDIO IC DA 2 W | |
|---|---|
| Ap | : altoparlante da 8 Ω |
| C1 | : 1 µF/25 VL |
| C2 | : 5 µF/25 VL |
| C3 | : 500 µF/25 VL |
| IC | : LM 380/N, National |
| R1 | : trimmer resistivo oppure potenziometro da 25.000 Ω, lineare |

ACCESSORI: Circuito stampato, Blob-Board, o plastica forata. Presa di uscita e di alimentazione.

# STRING SYNTHESIZER




## TASTIERA D'ARCHI PROFESSIONALE

parte quinta di A. Cattaneo

Si è accennato molto approssimativamente la volta scorsa al metodo che verrà usato per la generazione dell'effetto di coro e qui si entrerà più in dettaglio sul circuito vero e proprio.

L'integrato che è il cuore di tutto il marchingegno, è come già detto, una linea di ritardo analogica (Analogue Delay Line) funzionante sul principio del BBD (Bucket Brigade Device) che significa, alla lettera, "dispositivo a catena di secchielli".

Il nome, se pure può sembrare buffo, è quanto mai appropriato, poiché l'integrato funziona proprio come una fila di persone impegnate a spegnere il fuoco passandosi di mano in mano secchi pieni d'acqua: nel nostro caso i secchi sono dei condensatori, mentre l'acqua sono cariche elettriche.

Vediamo quindi in fig. 1 lo schema interno e di applicazione del secchiellatore di elettroni, chiamato TCA 350 Y e prodotto dalla ITT in package minidip a 8 piedini.

Come funziona l'aggeggio? in modo abbastanza banale: vi sono n = 185 stadi di "memoria analogica" formati ciascuno da un MOSFET e da un condensatore integrato; tali stadi sono comandati da due clocks, denominati T1 e T2, che devono funzionare in opposizione di fase.

Ad ogni ciclo di clock, il primo stadio trasferisce la propria carica al secondo, il secondo al terzo e così via e successivamente il primo stadio si carica in dipendenza dal segnale in ingresso (funziona cioé da sample-and-hold, ovvero campionatore analogico). È quindi chiaro come ci vorranno n cicli di clock perché un campione del segnale sia disponibile sull'uscita e quindi, variando la frequenza di clock (cioé di campionamento), è possibile variare il tempo di ritardo tra l'ingresso e l'uscita.

Va tenuto presente comunque il fondamentale teorema di C.E. Shannon, che afferma la ricostruibilità di un segnale analogico, dopo un processo di campionamento, se e solo se la frequenza di campionamento è almeno doppia della più alta armonica presente nel segnale, definendo quindi la cosiddetta frequenza di Nyquist pari alla metà della frequenza di campionamento come limite di banda del segnale.

L'uscita del TCA 350 Y necessita di un current sink (pozzo di corrente) per scaricare l'ultimo stadio e successivamente di un filtro passa-bassò che serve a ripulire il segnale dalle armoniche ad alta frequenza introdotte dal processo di campionamento (Sampling Noise).

### SCHEMA ELETTRICO

A questo punto, consideriamo lo schema elettrico di fig. 2.

Si può facilmente notare come lo schema d'applicazione del BBD sia molto simile allo schema fornito dal costruttore, col suo bravo Current Sink sull'uscita (Q1, un BC 205 PNP al sili-

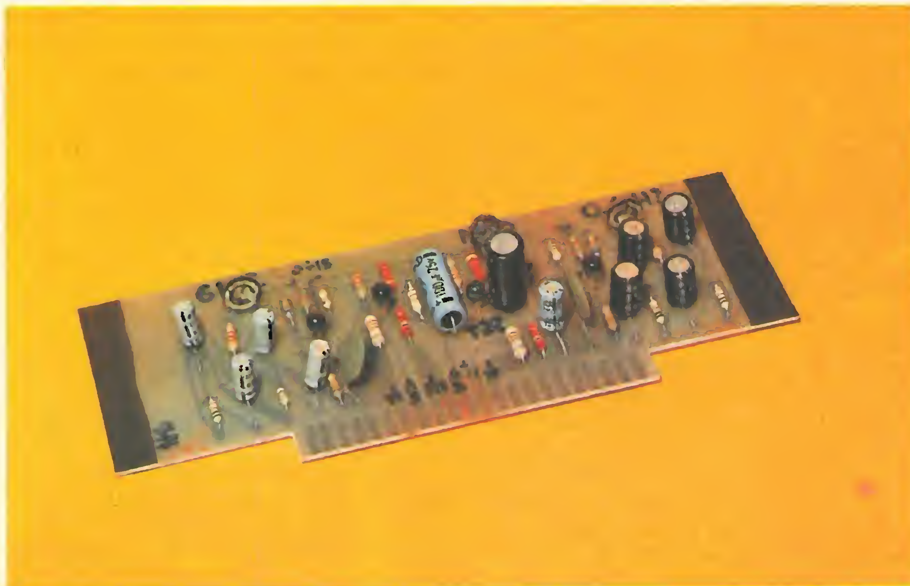
*Fig. 1 - Zoccolatura e schema interno dell'integrato TCA 350Y*

cio, e relativa circuiteria) e filtro passa-basso (R 6, C5, R10, C6) (notare come i resistori R2 e R3 di polarizzazione debbano essere all'1%). Il segnale, o meglio, i segnali di clock vengono forniti dal circuito formato da Q2, Q3 (ancora dei BC 205) e relativa circuiteria, che già ad un esame superficiale si riconosce per essere molto simile ad un multivibratore astabile ad onda quadra. In realtà, dal segnale Ø proveniente da una delle due uscite dell'oscillatore a bassissima frequenza (LFO) che verrà descritto più avanti, vengono modulate le condizioni di polarizzazione di D1, D2, D3 (di tipo 1N914 come del resto D4 e D5), e ne viene quindi modulata la transconduttanza. Allora si comprende come il circuito si comporti da multivibratore astabile, purché non vi sia segnale su Ø e come, in dipendenza da tale segnale, vari la frequenza di oscillazione, seppur di poco: siamo di fronte ad un VCM (Voltage-Controlled Multivibrator)

I segnali T1 e T2, essendo prelevati sul collettore di Q2 e Q3, risultano, come deve essere, in opposizione di fase, in quanto di Q2 e Q3 solo uno alla volta può condurre.

Siamo arrivati adesso al punto cruciale del circuito: se immaginiamo di avere a disposizione due moduli identici contenenti l'Analogue Delay Line e il VCM e un generatore di segnali a frequenza molto bassa pseudo-casuali che sia in grado di fornire due uscite, identiche ma opposte in fase ($Ø_1$ e $Ø_2$),

*Basetta generatore coro e VCM a montaggio ultimato.*



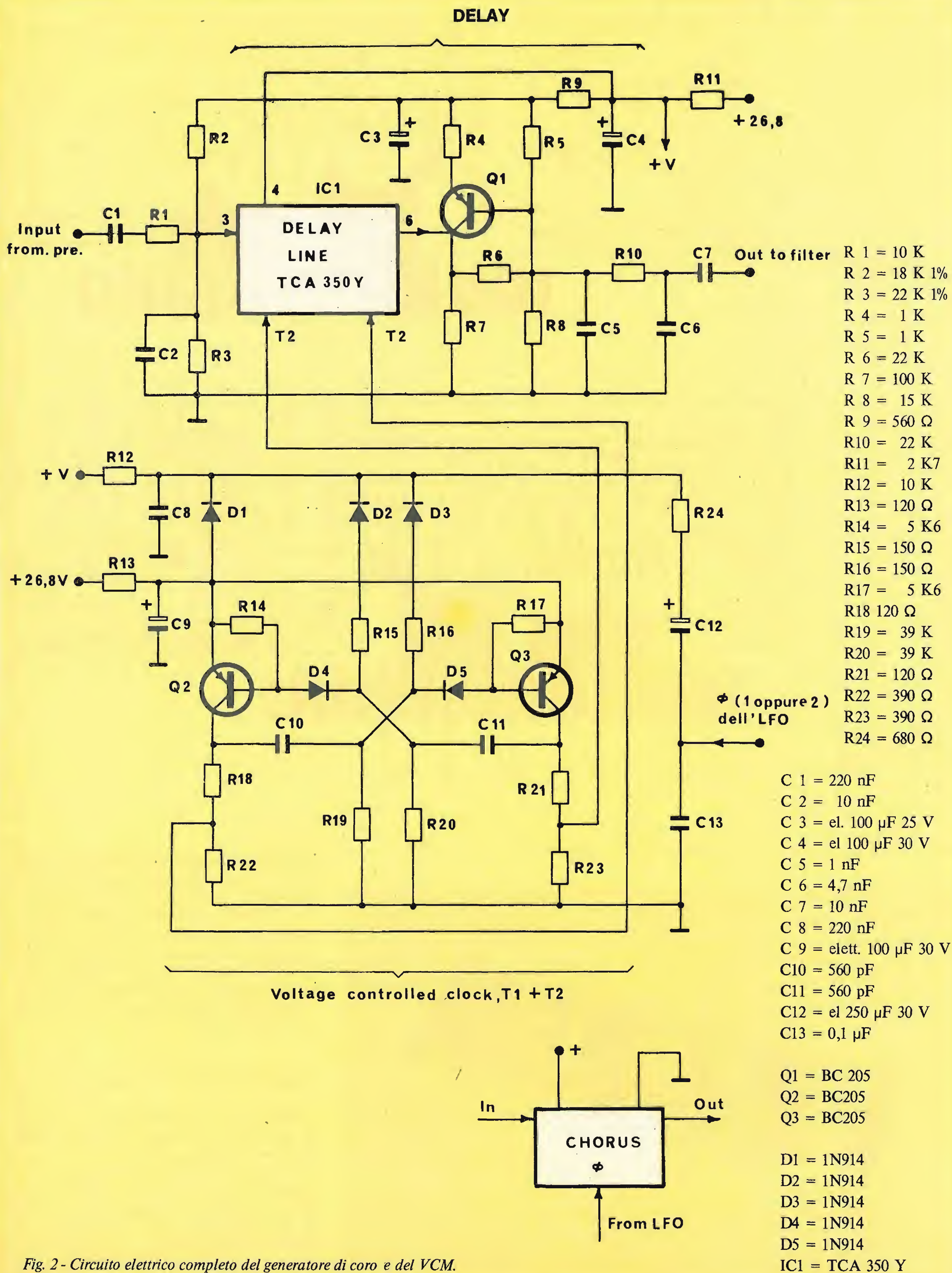



*Fig. 2 - Circuito elettrico completo del generatore di coro e del VCM.*

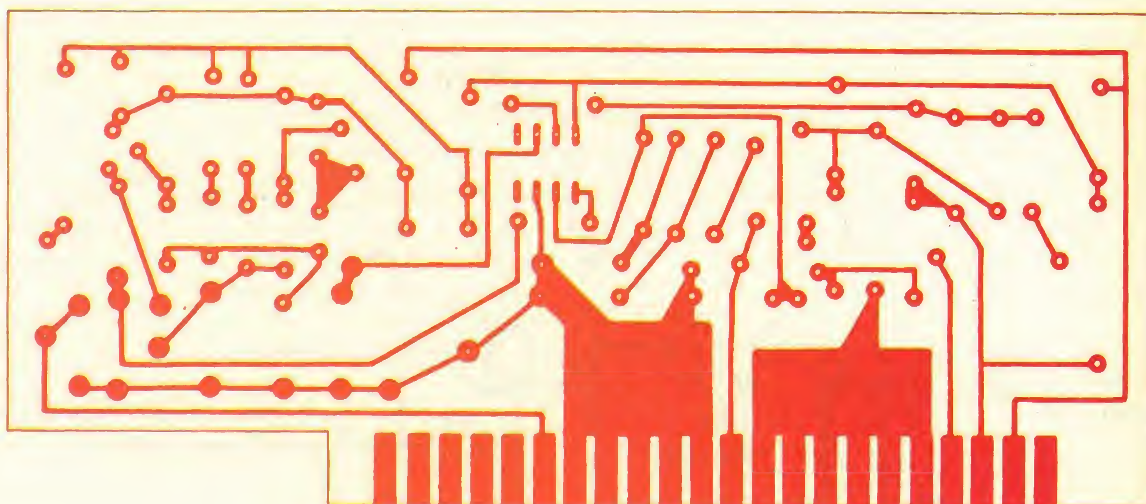


*Fig. 3 - Circuito stampato visto dal lato rame del generatore di coro.*

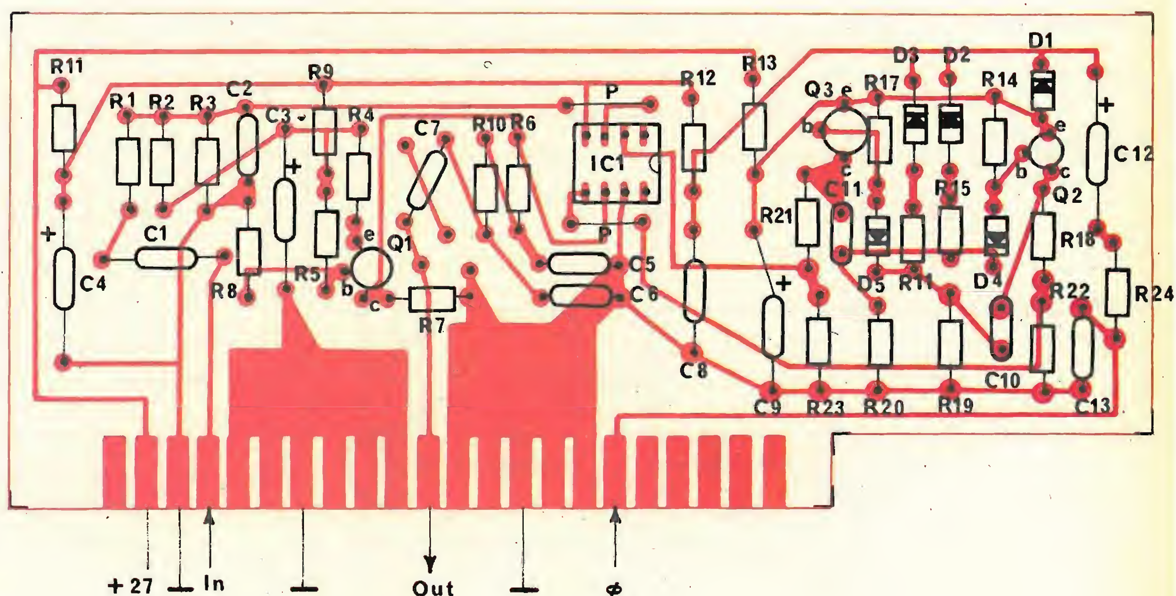
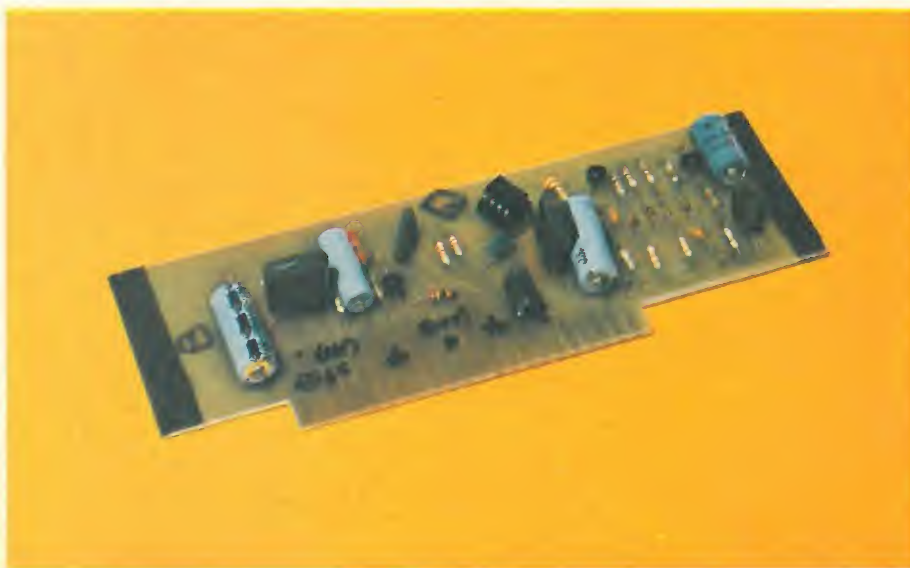



*Fig. 4 - Lato componenti della basetta generatore di coro e VCM*

*Basetta dell'LFO pseudo casuale a montaggio ultimato.*



pilotando ciascuno dei moduli con una di tali uscite, otterremo, miscelando i due segnali di output dalle Analogue Delay Lines, un segnale formato dalla sovrapposizione di due forme d'onda pressoché identiche, ma il cui SFASAMENTO istantaneo risulta variabile in modo casuale e ciò ha come effetto "sensoriale" l'impressione di un coro di strumenti identici.

## CABLAGGIO

Passiamo ora a descrivere lo schema di cablaggio del modulo di Linea di Ritardo Analogica e VCM.

Il disegno del circuito stampato è riportato in fig. 3 e, come sempre, se il lettore non ancora sgamato vuol farselo da sè, è opportuno che si armi di pazienza e buona volontà e tenti di farlo quanto meglio può, ricontrollandolo per

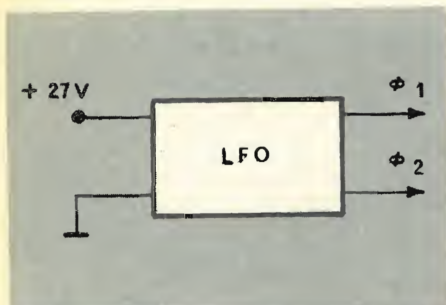



*Fig. 5 - Schema a blocchi del circuito LFO pseudo casuale.*

ventiquattr'ore prima di dare inizio al cablaggio.

Se il circuito stampato, ad un esame accurato, risulta sbagliato, bisogna ridisegnarlo e rinciderlo, buttando via il vecchio.

Quindi, forse, è meglio controllare bene il disegno prima dell'incisione (sempre dare questi consigli DOPO, per sadica soddisfazione).

La disposizione dei componenti è riportata in fig. 4; i ponticelli sono come sempre riportati come una linea sinuosa contrassegnata dalla lettera P, ma nel montaggio dovranno, come ovvio, essere diritti.

Si comincerà dai ponticelli e dai resistori e notare che R2 e R3, che nello schema elettrico sono segnati all'1%, DEVONO essere all'1%.

Passando poi ai condensatori, è bene che C2, C10 e C11 siano in MYLAR o, meglio, della serie MKM, mentre i condensatori elettrolitici sono componenti polarizzati che vanno montati in un solo modo, pena la loro distruzione con botto e odore sgradevole. Sempre per gli elettrolitici, si può eccedere "ad libitum" sul voltaggio di lavoro, ma NON usare componenti con voltaggi di lavoro inferiori a quelli richiesti. Si monteranno ora diodi e transistori, facendo attenzione alla corretta disposizione dei terminali, pena la loro distruzione, anche senza botto e puzzo.

Per questi componenti, inoltre, bisognerà operare con un saldatore di piccola potenza, con saldature precise e non "fredde", ma veloci, per evitare shock termici.

Infine si dovrà prendere l'integrato con le mani messe a terra con cospicui conduttori (l'integrato è MOS, quindi sensibile alle cariche statiche) e saldarlo, lavorando su un piano conduttore (Cuki o raba del genere) messo a terra pure lui, con la punta del saldatore anche quella a terra.

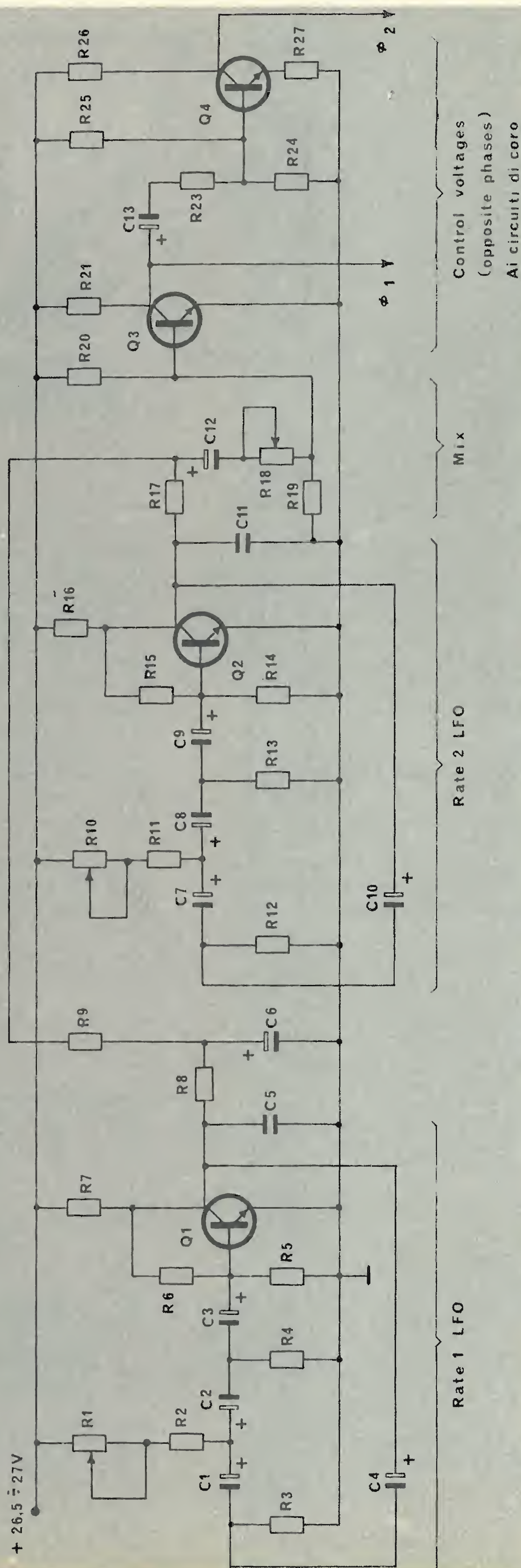
Più semplice e fortemente consigliato, è l'uso di uno zoccolo dual-in-line ad 8 piedini low profile, da saldare normalmente sul circuito stampato, su cui andrà infilato IC1 (TCA 350 Y), previo momentaneo cortocircuito di tutti i piedini dello zoccolo, dal lato rame, da far-

*Fig. 6 - Schema elettrico completo del LFO comprendente i due oscillatori e l'invertitore di fase*

R 1 = 10 TRIMMER
R 2 = 1 K8
R 3 = 5 K6
R 4 = K6
R 5 = 10 K
R 6 = 68 K
R 7 = 1 K5
R 8 = 6 K8
R 9 = 12 K
R10 = 10 K TRIMMER
R11 = 1 K8
R12 = 5 K6
R13 = 5 K6
R14 = 10 K
R15 68 K
R16 = 1 K5
R17 = 39 K
R18 = 10 K TRIMMER
R19 = 3 K9
R20 = 47 K
R21 = 2 K2
R22 = 220 Ω
R23 = 22 K
R24 = 3 K9
R25 = 47 K
R26 = 2 K2
R27 = 220 Ω

C 1 = el 50 µF 25 V
C 2 = el 50 µF 25 V
C 3 = el 50 µF 25 V
C 4 = el 50 µF 25 V
C 5 = 10 nF
C 6 = el 10 µF 30 V
C 7 = el 5 µF 15 V
C 8 = el 5 µF 25 V
C 9 = el 5 µF 25 V
C10 = el 5 µF 25 V
C11 = 10 nF
C12 = el 100 µF 25 V
C13 = el 100 µF 25 V

Q1 = BC 337
Q2 = BC 337
Q3 = BC 337
Q4 = BC 337



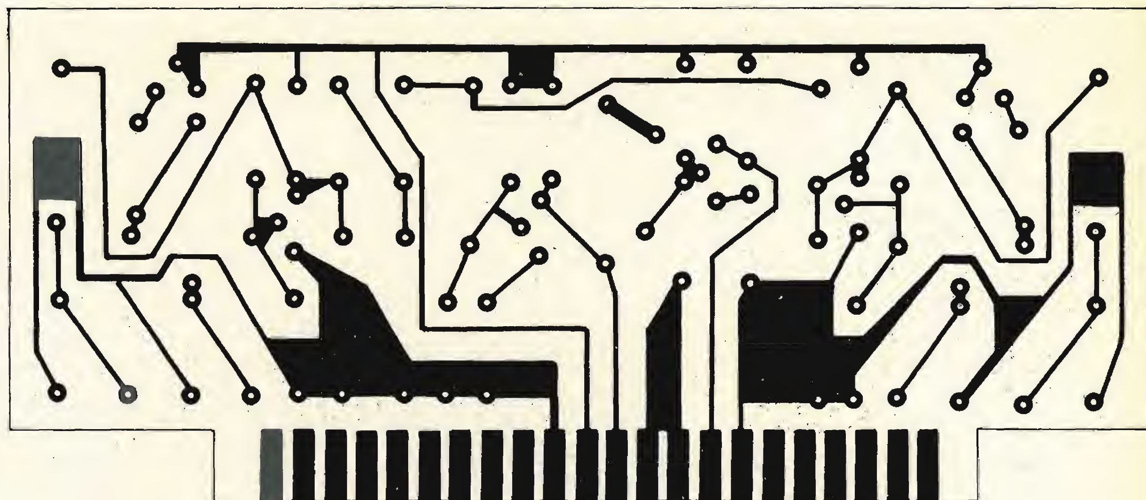


*Fig. 7 - Circuito stampato visto dal lato rame del LFO.*

si col solito pezzetto di foglio d'alluminio.

Il modulo non richiede taratura alcuna, una volta montato si può contemplarlo con compiacimento, in attesa di applicarlo in posizione intermedia tra preamplificatore e filtri, che verranno presentati la prossima puntata e comandato dal circuito che andiamo a presentare.

## L'LFO pseudo casuale

Questo modulo fornisce i segnali di controllo per i due card dell'effetto coro e , come si è già più volte detto, deve produrre un segnale a bassa frequenza variabile abbastanza rapidamente, ma con una periodicità molto lenta, o addirittura nessuna periodicità, un segnale quindi quasi-periodico, nome che NON implica affatto che tale segnale sia periodico, anzi, in generale, un segnale di questo tipo non presenta periodicità di alcun tipo, ed è quindi, istante per istante, una approssimazione di un segnale di controllo casuale a bassa frequenza, nel senso che, non conoscendo lo stato iniziale del marchingeno, il segnale si sviluppa sì secondo una legge ben precisa, ma non ha contenuti armonici sincronizzati in modo ripetibile.

A questo punto gli statistici arricceranno (con ragione) il naso, e si risponderà loro che, per questa applicazione, un rumore quasi-periodico è quanto di più adatto si possa ottenere in modo semplice, considerando anche la sua non-periodicità, caratteristica che le più sofisticate sequenze binarie pseudocasuali (usate ad esempio per generare rumore digitale quasi bianco) non posseggono.

Nella fattispecie il segnale quasi-periodico è formato miscelando opportunamente due segnali sinusoidali, uno a circa 0,6 Hz el'altro a circa 6 Hz, potendo aggiustare sia le due frequenze che l'ampiezza e percentuale dei segnali miscelati, fino ad ottenere i migliori risultati. Il segnale è disponibile, con fasi opposte, sulle due uscite che vanno a comandare i VCM dei moduli CHORUS. Lo schema a blocchi è semplicesimo e riportato in fig. 5, da cui si può

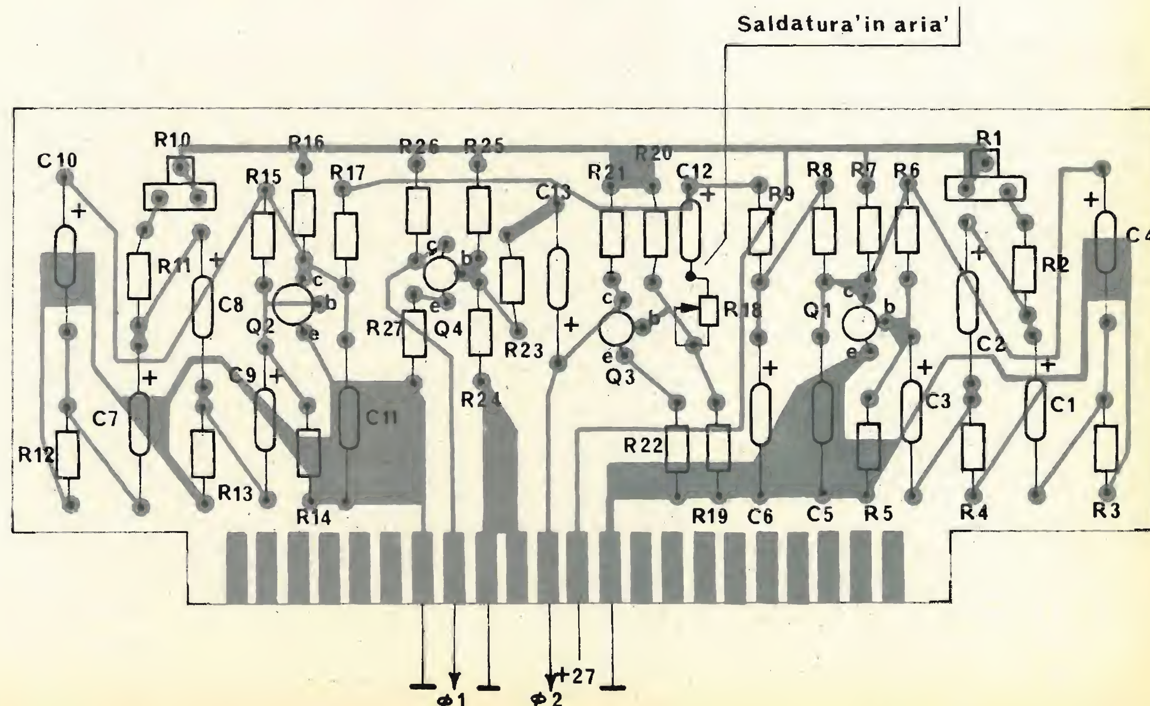



*Fig. 8 - Lato componenti dell'LFO pseudo casuale.*

notare come questo modulo sia un elemento di controllo autonomo, ovvero non manipolabile dall'esterno e fornisca semplicemente segnali, senza riceverne.

## SCHEMA ELETTRICO

In fig. 6 è riportato lo schema elettrico dell'intero modulo, in cui è facile distinguere i due oscillatori, il mixer e l'invertitore di fase.

Il primo oscillatore, a circa 0,6 Hz, è centrato attorno al transistore Q1 (di tipo BC 337 NPN al silicio, come pure Q2, Q3 e Q4. Qui il trimmer R1 serve per la stabilizzazione e la taratura dell'onda, mentre R7, R6, R5 possono essere trascurate nell'analisi circuitale (sono semplici resistori di polarizzazione). Q1, nella configurazione ad emettitore comune più semplice, amplifica ed inverte il segnale presente nella sua base (l'uscita è chiaramente sul collettore); tramite la rete di feedback composta da C4 -R3, C1 -R1+R2, C2 -R4, C3 --R5, cioè da quattro celle RC, il segnale viene ulteriormente sfasato di 180° e quindi, essendo il segnale in ingresso in fase con quello di feedback, si instaura un ciclo stabile, la cui frequenza è quella per cui le reti RC viste forniscono effettivamente uno sfasamento di 180°. L'uscita va al filtro passa-basso C5 - R8 - C6 e quindi, attraverso R9, al mixage.

Il secondo oscillatore, centrato su Q2, è esattamente identico al primo, salvo i valori numerici, che determinano la frequenza di oscillazione. Infatti si può notare come i valori capacitivi di C7, C8, C9, C10 siano ridotti di un fattore 10, il che comporta che la frequenza

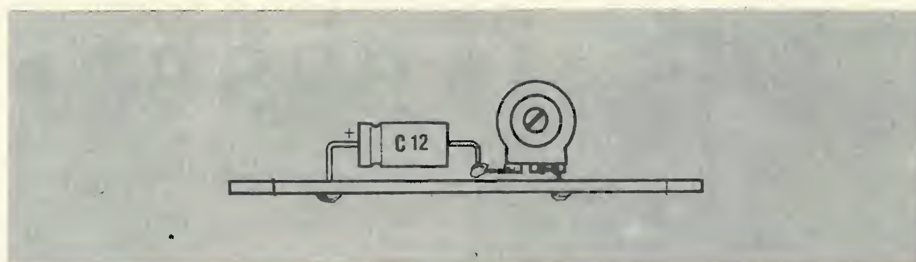



*Fig. 9 - Montaggio pratico del trimmer R18 e del condensatore elettrolitico C12.*

di oscillazione non sia più di 0,6 Hz, bensì di 6 Hz.

Tramite R18 si può regolare la percentuale delle due onde e l'ampiezza del segnale risultante, che viene inviato sulla base dell'amplificatore Q3, sul cui collettore viene prelevato il segnale $Ø_1$, che a sua volta, tramite C13 ed R23, viene applicato sulla base di Q4 che lo inverte e quindi dal collettore di Q4 si preleva $Ø_2$, sfasato rispetto a $Ø_1$ di 180°; $Ø_1$ e $Ø_2$ andranno a comandare rispettivamente il Chorus 1 e il Chorus 2.

*CABLAGGIO.* Il circuito stampato necessario per l'LFO è riportato in fig. 7 e per esso valgono le solite raccomandazioni. Le disposizioni dei componenti è riportata in fig. 8 e anche qui nel montaggio vanno prese le consuete precauzioni, nella fattispecie il verso di inserzione degli elettrolitici C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10, C12, C13 e la corretta disposizione dei reofori di Q1, Q2, Q3, Q4. Tutti i resistori devono essere da 1/2 W, al 5% di tolleranza, mentre i trimmer R1, R10, R18 (tutti da 10 kΩ) è bene siano di buona qualità (PIHER protetti vanno benissimo).

R1 va regolato fino ad ottenere sul collettore di Q1 una sinudoide a circa 0,6 Hz di ampiezza 15 V picco-picco, mentre R10 va messo a punto per ottenere la sinusoide a circa 6 Hz. R18 va regolato, ad orecchio, dopo aver assemblato l'intero strumento, in modo da ottenere un effetto corale il più verosimigliante.

Nella prossima puntata verrà presentato l'ultimo modulo, comprendente preamplificatori e filtri, e verrà fornito lo schema di collegamento finale (Interwiring Diagram) completo di connessioni alla tastiera e ai controlli esterni.

* Notare come il reoforo negativo di C12 vada saldato direttamente sul terminale del trimmer R18 e come, per tale trimmer, sia disponibile una sola piazzola sul CS.

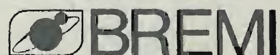
Occorrerà quindi cortocircuitare i due reofori di R18 che NON VANNO a C12 con un pezzetto di filo di rame, quindi il terminale centrale va tagliato, mentre il terminale che si collega a C12 va stortato leggermente.

Il tutto deve avere, una volta montato l'aspetto di fig. 9.

*Il Kit di questo progetto è disponibile fin d'ora. Il costo è di L. 280.000. Tutti gli interessati possono scrivere per prenotare il Kit inviando un anticipo di L. 170.000. Successive note in merito verranno pubblicate sempre su Sperimentare. Anticipo e prenotazioni vanno inviati a: PAOLO BOZZOLA, via Antonio Molinari, 20-25100 BRESCIA (telefono 030-54878)*

# alimentatori stabilizzati

# BRS 41 ● BRS 37 ● BRS 36

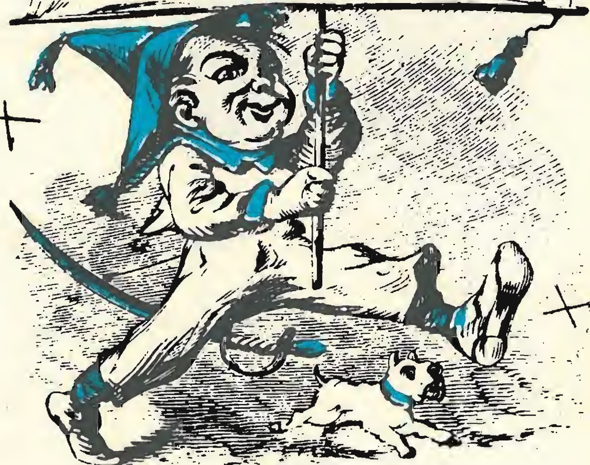



43100 Parma v. Pasubio 3/c
tel. 0521/72209 - 771533
telex: 530259 cciapr I. for BREMI

desidero ricevere documentazione
relativa a
nome
indirizzo

Sp. 2-80

BREMI




*Lo spazio che segue è posto gratuitamente a disposizione dei lettori, per richieste, offerte e proposte di scambio di materiali elettronici – I testi devono essere battuti a macchina o scritti in stampatello – non è possibile accettare recapiti come caselle postali o fermo posta – Non si accettano testi che eccedono le 40 parole – Inserzioni non attinenti all'elettronica saranno cestinate – Ogni inserzione a carattere commerciale-artigianale, è soggetta alle normali tariffe pubblicitarie e non può essere compresa in questo spazio – La Rivista non garantisce l'attendibilità dei testi, non potendo verificarli – La Rivista non assume alcuna responsabilità circa errori di trascrizione e stampa – I tempi di stampa seguono quelli di lavoro grafico, ed ogni inserzione sarà pubblicata secondo la regola del "primo-arriva-primo-appare". Non sarà presa in considerazione alcuna motivazione di urgenza, stampa in neretto e simili. Ogni fotografia che accompagni i testi sarà cestinata.*
*I testi da pubblicare devono essere inviati a: J.C.E. "Il mercatino di Sperimentare" - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano).*

*Le richieste dei Kit senza indirizzo o recapito telefonico vanno indirizzate alla Redazione di Sperimentare.*

**BOOSTER FM** amplificatore d'antenna per la banda FM 88 ÷ 108 dalle ottime prestazioni. Il circuito comprende un solo stadio di amplificazione da 10 dB formato da un transistore MOS dual gate. La realizzazione delle bobine e la taratura non presentano alcuna difficoltà.

**ALIMENTATORE 4 A** Alimentatore in grado di fornire all'uscita una tensione variabile da 7 a 26 Vc.c. con 4 A circa di corrente. Prevede l'uso di un circuito integrato e tre transistori di potenza. Viene fornito senza trasformatore.

**CERCO** persone disposte a registrarmi, a prezzi modici, cassette stereo. Musica rock inglese e cantautori. Milano telefonare a Lorenzo 293618.

**TRASMETTITORE DA 5 W, 88 - 108 MHz IN KIT** amplificatoe R.F. per radio locali di piccola portata. È formato da tre stadi ed ha una sensibilità d'ingresso di pochi mW che lo adatta ai radiomicrofoni. In uscita presenta una impedenza di 50 Ω ed una potenza di 2 W R.F. effettivi.

**VENDO** numeri singoli di rivista di Hi-Fi, musica, elettronica; telefonare per accordi a Martino al 4387299 ore ufficio.

**TRASMETTITORE FM 800 mW** - Forma la base per una stazione FM operante nella gamma 88 ÷ 108 MHz. L'oscillatore ha buone doti di stabilità essendo quarzato e la realizzazione si rileva compatta per l'uso di uno stampato a doppia faccia ramata. Lo stadio finale eroga 800 mW in radiofrequenza atti a pilotare successivi lineari. **L. 98.000.**

**LINEARE FM 6 W** - Stadio monotransistore, fornisce 6 W in RF con un ingresso di 500 mW. In uscita la potenza raggiunge 10 W R.F., se lo stadio viene pilotato con 1,2 W effettivi **L. 40.000.**

**LINEARE FM DA 50 W** - Stadio funzionante in classe C, è in grado di quadruplicare la potenza applicata al suo ingresso. I 50 W vengono quindi raggiunti con un input di 12 W circa. Viene fornito con dissipatore e ventola di raffreddamento. **L. 97.000.**
**SOLO TRANSISTORE TP2123 - L. 52.000.**

**CERCO** - urgentemente per motivi di riparazione schema elettrico e pratico ricetrasmettitore CB - NASA Mod. 46 GX - A 46 - Canali oppure indirizzo distributore di tale tipo di apparecchio; offro ricompensa Pulcini Luigi - Via Risorgimento, 20 - 64014 Martinsicuro (Teramo).

**LESLIE ELETTRONICO** - Scatola di effetto "Leslie" da inserire tra lo strumento musicale (in prevalenza organi) e l'amplificatore. Simula fedelmente l'effetto di rotazione degli altoparlanti sino ad ora ottenuto meccanicamente. È dotato di comandi di velocità di profondità di tono e di banda passante **L. 24.500.**

**PROTEZIONE PER CASSE ACUSTICHE** - Apparecchio assai semplice, protegge gli altoparlanti degli impianti audio. È dotato di indicatori luminosi, che denunciano eventuali inconvenienti nel funzionamento dell'amplificatore e rilevano l'intervento del circuito di protezione.

**DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA** - Dispositivo per alterare la forma d'onda generale dalla chitarra elettrica. Oltre come distorsore ha il comando di livelli impiegando un integrato. **L. 18.000.**

**MONITOR STEREO PER CUFFIA** - Stadio amplificatore formato da un integrato e due transistori finali. Può essere applicato tra amplificatore e stadio finale di potenza in qualsiasi amplificatore. Il basso rumore è la sua caratteristica principale. L'alimentazione è dual di 1 - 0 - 15 V. **L. 16.300.**

**ALIMENTATORE 1,5 A** - Alimentatore stabilizzato particolarmente adatto per stazioni CB avente una tensione di uscita che varia da 12 a 13 Vc.c. La corrente massima possibile è di 1,5 A a 13 Vc.c. **L. 17.000.**

**AUTOLIGHT** - Dispositivo di accensione automatico dei fari dell'auto in funzione della luminosità esterna, in particolare quando si transita in galleria. **L. 12.900.**

**MIXER MICROFONICO 5 CH** - È un "solid state" appositamente studiato per adattare microfoni di vario, tipo, presenta agli ingressi una sensibilità variabile da 0,1 a 10 mV R.M.S.

**MIXER STEREO MODULARE 6 CH** - Miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato nelle stazioni delle radio locali. Prevede 2 ingressi fono, 2 ingressi micro e 2 ingressi linea. **L. 180.000.**

**CERCASI** seria ditta per montaggi elettronici a domicilio dietro giusto ed onesto compenso. Massima serietà, perfezione tecnica e celerità dei montaggi. Per offerte e condizioni scrivere a: Nasolini Marzio, Via Casanova 260, S. Maria Nuova 47020 (Forlì).

**MIXER STEREO MODULATORE 10 CH** - Miscelatore realizzato con tecnica modulare, particolarmente usato per esecuzioni musicali dal vivo. Prevede 2 ingressi fono, 2 ingressi micro e 6 ingressi linea. **L. 240.000.** (Inviare anticipo L. 150.000).

**SVENDO** Piatto BSR L. 50.000; Cercametalli **L. 40.000;** Psicovoce **L. 10.000;** Microtrasmettitore FM **L. 8.000;** Sirena bitonale **L. 4.000;** Rivelatore campi elettrostatici + Rivelatore luminosità **L. 6.000;** TV B.N. **L. 35.000;** TV GAME **L. 20.000;** 30 condensatori alto voltaggio **L. 6.000;** Interruttori, pulsantiere multiple per impianti da appartamento a basso prezzo Se interessati richiedere lista materiale a Lorenzo Galbiati, Via Metastasio, 8 - 20052 Monza - Telefono 039/366432.

**CERCO** oscilloscopio con schema e manuale istruzioni, funzionante o riparabile con poca spesa. Cambio con baracchino CB 5 W 23 CH + Microfono preamplificato + Antenna grondaia per B.M. Tratto preferibilmente con Bari e provincia. Giovanni 080/582118 ore pasti.

**CEDO** un baracchino 40 canali 5 W usato poco e un alimentatore 5 - 15 V 2,5 A a sole **L. 90.000** - Campanale Giancarlo, Via G. D'Annunzio, 112 - Nola di Bari 70042 (BA)

**VENDO** coordinato stereo, 15 + 15 Watt a **L. 250.000.** Tel. 3571192 - Luigi.

**STUDENTE 4a ELETTRONICA** cerca lavoro in luogo ove trattasi la materia in studio. Possibilità di passaggio diretto. Tel. 3571192.

**DISPONGO** di schemi di TX - FM - PLL - TX video - Antenne - Amplificatori lineari fino 2 kW, Ponti radio "10 GHz", effetti speciali, laser catalogo completoL500 - Preventivi franco posta, Cellule solari, prom - Lucantonio Marco, Via Prenestina 323, Roma.

**VENDO** trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz, 180 W eff. Tutto a transitor con eccitatore quarzato, 2 piatti B.S.R., mixer 6 canali, 2 direttive, 2 microfoni, 2 cuffie a **L. 1.400.000.** Su richiesta ponte di trasferimento 5 W. Per informazioni scrivere a: Caruso Maurizio Viale Libertà, 85 - Giarre 95014 CT - Tel. 095/932723.

# In riferimento alla pregiata sua...

## dialogo con i lettori di Gianni BRAZIOLI

*Questa rubrica tratta la consulenza tecnica, la ricerca, i circuiti. I lettori che abbiano problemi, possono scrivere e chiedere aiuto agli specialisti. Se il loro quesito è di interesse generico, la risposta sarà pubblicata in queste pagine. Naturalmente, la scelta di ciò che è pubblicabile spetta insindacabilmente alla Redazione. Delle lettere pervenute vengono riportati solo i dati essenziali che chiariscono il quesito. Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000 (per gli abbonati L. 2.000) anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.*

### ATTIVATORE DI FLASH SENZA RELAIS

**Sig. Egidio Pirri, 09010 S. Margherita di Pula (Ca).**

Avendo l'hobby della fotografia, mi ha molto interessato la VS descrizione di un fonorelais adatto a controllare le riprese di oggetti che si frantumano o si deformano in seguito a percussioni. Formulerei però una riserva; mentre il relais si chiude, il tempo avanza, quindi c'è uno sfasamento (o sbaglio?). Gradirei una risposta.

*In verità, il relais ha un tempo di chiusura, ma specie per i modelli di piccola potenza moderni, o reed, si tratta di centesimi di secondo, quindi di un ritardo insignificante per la funzione indicata. Ciò è tanto vero, che quasi tutti i fonorelais per impieghi fotografici prodotti dall'industria impiegano appunto un relais "veloce". Comunque, volendo, non è strettamente necessario utilizzare il congegno elettromeccanico, che può essere sostituito da un piccolo Triac (non da uno SCR che presenterebbe una polarità obbligatoria, che non sempre può coincidere con quella dell'apparecchio servito).*

*Un fonorelais di questo genere, appare nella figura 1. Il microfono eroga un segnale che è amplificato dall'IC "741". Quando giunge l'impulso audio, l'uscita dell'operazionale muta bruscamente il valore con una escursione positivo-negativa.*

*Tale "swing" attraversa C2 ed innesca il Triac. Le parti sono del tutto convenzionali; il microfono è piezo, l'IC è il più diffuso che vi sia, il Triac può avere una tensione di soli 100 V.*

*Se Lei, signor Pirri, preferisce quest'altra versione del circuito ... beh, abbia le nostre benedizioni!*

Bibliografia: Pratical Electronics

### FLUORESCENTI CHE "TREMOLANO"

**Sig. Giordano Parenzo, (manca la via), Trieste.**

Come saprete, certe volte, i fluorescenti innescano con fatica. Si accendono, poi si spengono, poi si riaccendono.

Se ciò è un gran fastidio nelle case e negli uffici, quando si tratta di macchine per fotocopie e simili, il tremolìo della

(anche per corrispodenza), ma siamo in Italia. *Vede, non a caso nel nostro Bel Paese lo sviluppo è appena migliore di quello che vi è in Grecia ed in Spagna, non a caso siamo i fanalini di coda del MEC in compagnia dell'Irlanda. Oh, non a caso.*

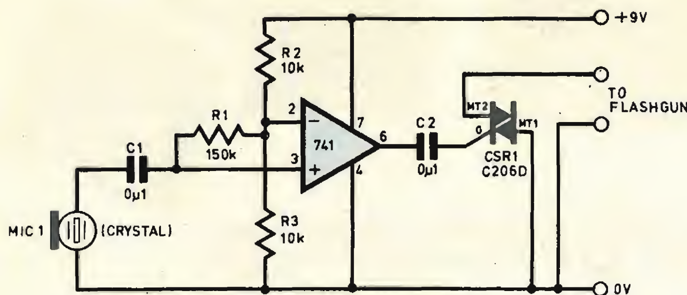



Fig. 1 - Schema elettrico di un attivatore di flash senza relais

luce è un disastro, perché porta a un funzionamento sbagliato. Come si può evitare il difetto?

*Ironicamente, potremmo rispondere: impiegando dei tubi che non siano in via d'esaurimento e degli starter sicuramente buoni. Quando però si parla di cose tecniche, è meglio lasciar da parte il buon signore de La Palice, ed analizzare le questioni a fondo.*

*Per ottenere l'accensione* sicura *dei fluorescenti, invece che impiegare la tensione alternata di rete, si può impiegare un valore pulsante, come si vede nella figura 2 e nella figura 3. In queste, il "Drossel" è il cosiddetto "reattore", ed i rettificatori erogano appunto una tensione pulsante.*

*Il circuito di figura 2 serve per tubi fluorescenti dalla piccola potenza: 20 W massimi. Quello di figura 3 può essere utilizzato per tubi dalla potenza maggiore, sino a 40 W - 65 W.*

*Gli ... "starter forzati" di questo genere, costringono all'innesco anche i tubi ormai semiesauriti, senza alcun lampeggio o esitazione. Tutte le parti possono essere montate all'interno della plafoniera. I cablaggi non sono certo critici (!).*

*Altro va detto per le parti, che devono essere proprio quelle indicate: così per i diodi, così per i condensatori. Le tensioni di lavoro di questi ultimi, non devono assolutamente essere ridotte, altrimenti si va incontro al fuori uso.*

*Tutto qui signor Parenzo; il problema è risolto.*


Bibliografia: Funkshau

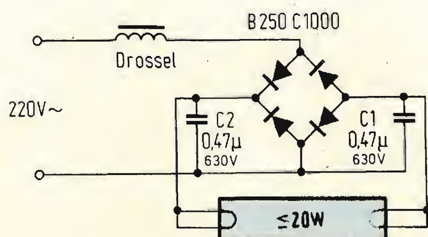




Fig. 2 - Circuito che serve per tubi fluorescenti di piccola potenza.

## CHI VENDE STRUMENTI ELETTRONICI A RATE?

**Sig. Agostino Cevoli, Via Messi D'oro 161, Roma-Pietralata.**

Sono uno studente-lavoratore, appassionato d'elettronica. Vorrei veramente approfondire in materia, ma sapete come me che senza strumenti e senza in particolare un oscilloscopio, si fa poco. Ora, sebbene lavorando a mezza giornata io riesca a guadagnare un po' di soldi, la cifra che serve per l'acquisto di un buon cinque pollici, *tutta in una volta,* non riesco a metterla assieme. Chissà quanti altri lettori, vi sono nelle mie condizioni! Chiedo quindi: c'è qualche azienda che venda strumenti a rate, oscilloscopi, generatori, multimetri digitali, diciamo a 25.000 lire al mese o simili?

Alla peggio: c'é qualcuno che, offrendo le debite garanzie *noleggi* gli strumenti.

Voi che conoscete tutti, in elettronica, certamente saprete rispondermi. Colgo l'occasione per augurare un felice 1980.

*Lei tocca un tasto dolente, caro signor Cevoli. Molto dolente. Se Lei abitasse in Inghilterra, per acquistare strumenti a rate, anche per corrispondenza, non avrebbe che il problema della scelta e* dozzine *di ditte varie sarebbero felici di noleggiarle un oscilloscopio ad "equo canone" (equo davvero, non ci riferiamo alla stravagante legge sulle locazioni). Altrettanto in Germania e meglio di tutto negli U.S.A..*

*Persino in Francia, Lei potrebbe comprare a rate tutti gli strumenti che vuole*

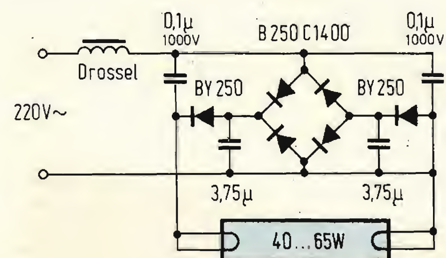



Fig. 3 - Circuito che serve per fluorescenti di potenza maggiore.

*Quasi ci vergogniamo a risponderle negativamente, ma vede, qui da noi la miopia e la diffidenza dei grandi distributori di strumentazione, rende possibile solo l'acquisto* in contrassegno.

*Niente credito, niente rate. A rate si possono comprare automobili, vestiti, stazioni radio, pellicce, fisarmoniche, televisori, enciclopedie, orologi, mobili ed immobili. Strumenti no.*

*Creda, noi stessi non comprendiamo questo bizzarro atteggiamento dei distributori, che rifiutano un mercato dal favoloso sviluppo, altrove fiorente. Non ci resta però che prendere atto della situazione e riportarle i fatti: se vuole acquistare qualche strumento, deve prima rivolgersi alle aziende che fanno prestiti (dalla triste nomea) per avere i soldini in contanti, poi recarsi presso i vari rappresentanti, negozi ecc. e sciorinare sul tavolo le somme necessarie. Assurdo!*

*Se tra le Aziende che ci leggono ve n'é qualcuna che può smentirci, saremo* ben lieti *di pubblicare le rettifiche, purché appunto il credito sia esteso ai privati, ed anche per corrispondenza.*

*Le ricambiamo gli auguri di Buon Anno, signor Cevoli. Cordialmente.*

## SEMPLICE RICEVITORE PER ONDE MEDIE MUNITO DI UN SOLO IC

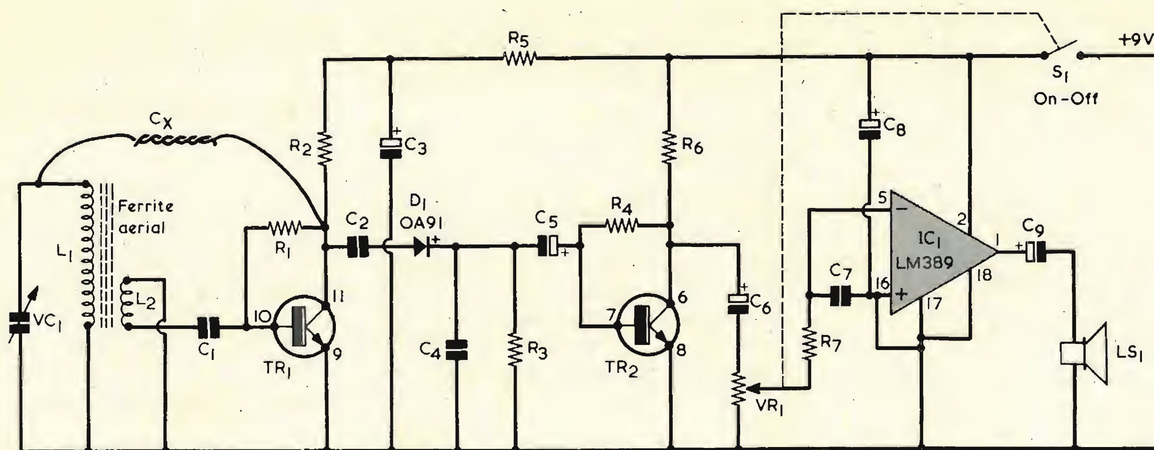
**Sig. Raffaele Auriemma, Sessa Aurunca; sig. Giancarlo Bizzi, Cesena; sig. Floriano D'Alessandro, Torino.**

Questi ed altri lettori, lamentano la mancanza di descrizioni di piccoli ricevitori OM-OC adatti a principianti.

*Ovviamente, come fanno un po' tutte le Riviste, anche Sperimentare conduce dei sondaggi per apprendere quali sono gl'interessi* della maggioranza *dei lettori, e gli articoli sono scelti in base alle statistiche che risultano.*

*In tal modo, si scontentano sempre gli appassionati di materie specifiche e particolari, ma sarebbe assai più pericoloso pubblicare del materiale a caso, sperando che a qualcuno piaccia. Vari periodici che procedevano in base a concetti fortuiti, hanno dovuto chiudere, in passato, ed anche attualmente ve ne sono altri in cattive acque.*

*Ciò chiarito, ora dobbiamo dire che a noi risulta che i piccoli ricevitori a reazione, reflex e simili, per onde medie e corte, incontrino le preferenze di* pochissimi *lettori, quindi è gioco-forza privilegiare gli altri. Tuttavia, questa Rubrica, oltre ad avere il compito di aiutare gli sperimenta-*




*Resistors*
**(All fixed values ¼watt 5% unless otherwise stated)**
R1 1.2MΩ10%
R2 3.9kΩ
R3 100kΩ
R4 1.8MΩ10%
R5 390Ω
R6 4.7kΩ
R7 6.8kΩ
**VR1 5kΩ potentiometer, log, with switch S1**

*Semiconductors*
D1 OA91
IC1 LM389

*Speaker*
**LS1 miniature speaker, 40Ω to 80Ω**

*Capacitors*
C1 0.047μF type C280
C2 0.047μF type C280
C3 100μF electrolytic, 10V. Wkg.
C4 0.01μF type C280
C5 1μF electrolytic, 10 V. Wkg. (see Text)
C6 1μF electrolytic, 10 V. Wkg. (see text)
C7 6,800pF ceramic plate or polystyrene
C8 220μF electrolytic, 10 V. Wkg.
C9 220μF electrlytic, 10 V. Wkg.
VC1 208pF variable, Jackson type "O"

*Inductors*
**L1/L2 medium wave ferrite aerial type (Denco)**

Fig. 4 - Schema elettrico di un ricevitore per OM.

*tori in difficoltà per una o l'altra ragione, serve anche ad accontentare le ... "minoranze" che desiderano un dato progetto, un determinato circuito che non è abbastanza importante o appetibile per essere sviluppato in forma di articolo. In base a questo orientamento, nella figura 4 pubblichiamo il circuito elettrico di un simpatico ricevitore per OM (Onde Medie) particolarmente concepito per principianti.*

*Sebbene a prima vista si abbia l'impressione che gli elementi attivi siano due transistor ed un IC, in effetti, TR1 e TR2 sono compresi nell'IC LM389, che è quindi il solo completamento attivo dell'apparecchio.*

*La piedinatura dell'integrato appare nella figura 5.*

*Il funzionamento è ovvio: TR1 serve come amplificatore di radiofrequenza, leggermente reazionato tramite Cx, un "gimmick" realizzato intrecciando due fili isolati per la lunghezza di circa un centimetro. D1 è il rivelatore, TR2 un preamplificatore audio, ed infine il restante IC funge da amplificatore finale, erogando la potenza di circa 350 mW, non certo tale da render sordi, ma già utile per azionare un altoparlantino. Se la ferrite che serve come nucleo per L1-L2 ha dimensioni sufficienti, per captare le emissioni R.A.I. non serve alcuna antenna esterna, almeno nei grandi centri, ove vi sono delle emit-*

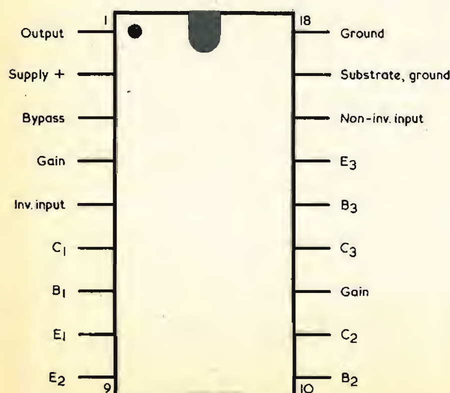



Fig. 5 - Piedinatura dell'integrato LM389.

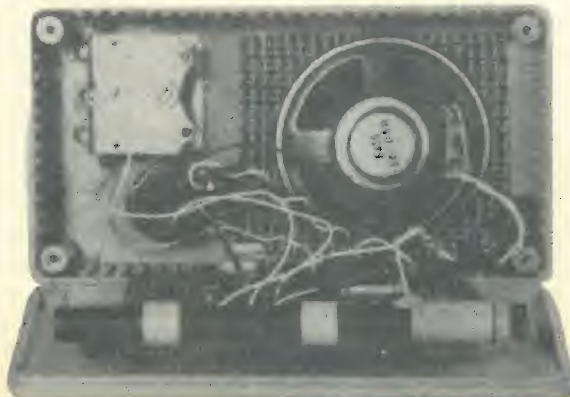


Fig. 6 - Realizzazione sperimentale del circuito di figura 4.

*tenti locali. Il montaggio dell'apparecchio può essere realizzato come si vuole, anche su plastica forata, oltre che su stampato. Nella figura 6, si osserva la realizzazione sperimentale, che appunto impiega la plastica forata, ed un mobiletto sul quale sono fissati l'altoparlante da 40 Ω, il potenziometro VR1 che regola la sensibilità, il variabile. Quest'ultimo può essere sia isolato ad aria, che dielettrico solido.*

Bibliografia: Radio And Electronic Constructor.

## COME SI TRASFORMA UN VECCHIO AURICOLARE MAGNETICO IN UNA MINI-SIRENA

**Sig. Sirio Vacchi, Brisighella, Ravenna.**

Sono un ragazzo appassionato di elettronica e Vostro lettore da quattro anni.

Per una mia realizzazione, mi servirebbe una serie di piccoli avvisatori acustici, ed un mio amico mi ha detto di aver visto su di un mensile estero la descrizione di come trasformare un normale padiglione da cuffia, magnetica, da 2.000 Ω, surplus, in una mini-sirena.

Tale progetto m'interesserebbe molto, e Vi prego di inviarmi fotocopia, se possibile, o indicarmi dove posso richiedere la rivista che riportava la descrizione.

*Fa lo stesso se pubblichiamo la risposta in questa sede?*

*Speriamo di sì, ed allora, visto che la "trovata" può interessare anche altri lettori, nella figura 7, si vede il circuito della "cuffia trasformata". Gli avvolgimenti "107" e "108", sono quelli già presenti nell'auricolare, mentre il particolare "105" rappresenta la membrana. Il transistor da impiegare può essere un 2N1711, oppure BFY50, oppure 2N1613, 2N2297 o simili.*

*La pila "140", da 6 o 9 V è evidentemente esterna, così come "l'interruttore "141". La resistenza 132 è da 47.000 Ω, mentre la "133" è da 4.700 Ω. Il condensatore "134" ha un valore che deve essere stabilito in base al timbro del segnale che si vuole ottenere; basilarmente, diciamo da 22.000 pF in più, sino a 150.000 pF.*

*La capacità migliore dipende anche dalle caratteristiche induttive dell'auricolare sottoposto a trasformazione, ed alla risonanza acustica.*

*Le parti aggiunte possono essere montate su di un piccolo stampato all'interno dell'auricolare, come mostra la figura 8. Il funzionamento del tutto è semplicissimo; si tratta di un oscillatore "tickler" che accoppia induttivamente il circuito di collettore e di emettitore del transistor tramite gli avvolgimenti disponibili.*

*Naturalmente, l'avvisatore così ottenuto non ha una grande potenza; tuttavia, per impieghi sussidiari può risultare molto interessante, specie considerando il suo basso assortimento; circa un ventesimo rispetto a quello dei sistemi elettromeccanici.*

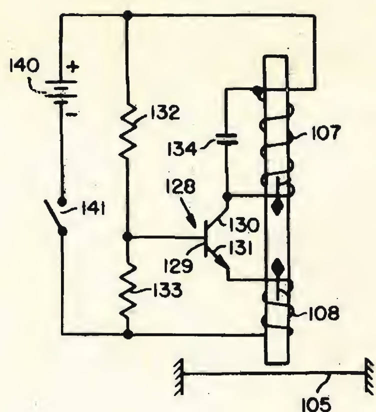



Fig. 7 - Circuito della cuffia trasformata in mini-sirena.

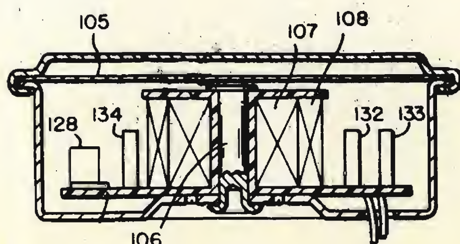



Fig. 8 - Vista in sezione dell'auricolare con all'interno il piccolo stampato.

## LE OPERATRICI CB BRUTTE? E CHI L'HA MAI DETTO?

**(Il nome dell'operatore è omesso d'ufficio per ovvie ragioni).**

Sono un CB di Torino, in attività da circa un anno, e colgo l'occasione che mi offre il magistrale raccontino "Canali per comunicare", per dire che, a parer mio, in frequenza vi sono solamente donne *orrende*. Almeno così mi risulta dalle visite che ho fatto presso i vari CB-club. Davvero vi è da dire "apriti cielo!" Vi prego di pubblicare la presente.

*Come minimo, Lei dev'essere un Maestro d'armi, per far simili osservazioni, amico XX; infatti se avessimo pubblicato per esteso il suo nome ed indirizzo, avrebbe trovato alla porta di casa numerosissime gentili XYL ad attenderla, fornite di mazze, sciabole e bazooka.*

*Ci permetta comunque di non essere d'accordo con Lei; conosciamo innumerevoli operatrici CB italiane ed estere deliziose, affascinanti e qualcuna ha persino della "Vamp". Le dedichiamo anzi la foto (Figura 9) dell'amica "White Comet", al secolo Jane Wilbert-Snyder, da S. Francisco, California, U.S.A., accanita frequentatrice del canale 40, di professione fotomodella. Se la guardi bene e mediti amico XX, mediti. Sta meditando? Beh basta ora, sveglia!*



Fig. 9 - Fotografia dell'amica "White Comet" accanita CB.

# "LA SEMICONDUTTORI" - MILANO

cap 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 56.42.414

**ATTENZIONE - IMPORTANTE**

**Dovendo rifare completamente le nuove distinte ed offerte sia per l'aggiornamento delle novità, sia per l'allineamento dei... prezzi, LA SEMICONDUTTORI prega la Sua affezionata Clientela di voler consultare le inserzioni dei tre ultimi mesi di questa rivista. Fino al mese di marzo cercheremo nei limiti del possibile di mantenere gli stessi prezzi del 1979 o al massimo con una differenza non superiore al 10%. Approfittate finché si è in tempo. L'inflazione avanza.**

**MA PER NON MANCARE AL SOLITO APPUNTAMENTO MENSILE**

**Ecco le occasioni di questo mese per i nostri Clienti che vogliono approfittare molto velocemente trattandosi di pochi esemplari per tipo. Merce nuovissima, delle migliori marche, garantita.**

## PIASTRE GIRADISCHI PROFESSIONALI

Tutti questi tipi adottano il braccio ad «S» superleggero, antiskating regolabile, regolazione peso micrometrico, sono complete di relativi mobili e calotta in plexiglass. Esecuzioni eleganti e modernissime.

**BSRP200** - con testina magnetica SHURE M75. Trazione cinghia. Questa piastra può anche essere adoperata automaticamente. List. L. 250.000 **ns/off L. 119.000**

**LENCO L 133** - testina magnetica Lenco originale M100, mobile nero con plexiglass fumé. List. L. 270.000 **ns/off L. 138.000**

**TECHNICS SL 303** - testina originale Technics 275, mobile color alluminio argento, plexiglass fumé. List. L. 270.000 **ns/off L. 145.000**

## SINTONIZZATORI AM-FM Stereo

**AMSTRONG** - Compattissimo, sintonia manuale e a tasti (tre progrommi in FM e tre in AM). Mobile legno con frontale nero (mis. 320x55x270) strumenti per segnalazione tuning e signal. Scala in azzurro. List. L. 190.000 **ns/off L. 95.000**

**CORONA** - Completamente ad integrati, distorsione inf. 0,5%. Mobile per rack in legno, frontale alluminio. Scala ampissima nera con strumento per tuning. Misure 400x104x217. List. L. 138.000 **ns/off L. 68.000**

**MARK** - Altamente professionale, doppi strumenti per signal e tuning, muting inseribile e regolabile, sensibilità 1,7 microVolt con 50 dB. Tutto metallico con frontale alluminio e scala di oltre 320 mm. Classico formato rack. List. L. 270.000 **ns/off L. 130.000**

**SCEV** - Superprofessionale con sintonia digitale. Doppi strumenti per tuning e signal. Comandi per muting, MPX, AFC. Apparecchio per professionisti e radiolibere. Mobile completamente metallico nero satinato; misure 400x140x310. List. L. 390.000 **ns/off L. 220.000**

## PIASTRE DI REGISTRAZIONE con Dolby-Cr02-FeCr

**AUDIOTRONIC** - Classica professionale con doppi strumenti, meccanica di precisione, espulsione automatica cassetta. Esecuzione metallica con frontale alluminio, misure 380x160x250. List. L. 288.000 **ns/off L. 170.000**

**APOLLON** - Meccanica professionale con imbocco ed espulsione automatica. Tipo classico da rack, misure 400x130x270. List. 320.000 **ns/off L. 198.000**

## AMPLIFICATORI H.F.

**MC LAREN** - 45+45 Watt, regolazioni sia in entrata, sia in uscita. Potenziometri professionali a scatti, filtri subsonic, loudness, doppio ingresso registrazione, monitor, esecuzione elegantissima metallica da rack in alluminio satinato, misure 400x150x300. List. L. 245.000 **ns/off L. 178.000**

**APOLLON** - Caratteristiche come il precedente. List. L. 230.000 **ns/off L. 155.000**

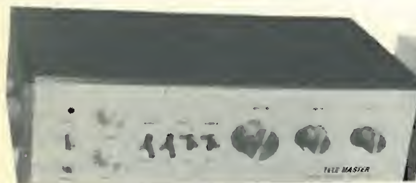
**AMPLIFICATORE LA FAYETTE LA 84/74**

**LA FAYETTE «LA 84»** - Per i professionisti il quadrifonico professionale. E' realizzato con i più avanzati circuiti integrati; ha entrate per fono, sintonizzatore e registratore; ha un circuito a 4-amplificatori-separati per sorgenti a 4-canali «discrete»; ha comandi per l'adattamento a qualsiasi area di ascolto. Ha inoltre: un circuito di controllo fisiologico, le uscite per gli altoparlanti principali e a distanza a 4-canali (8 altoparlanti in tutto), il jack per la cuffia quadrifonica la quale consente l'ascolto senza disturbare gli altri, con comandi bilanciamenti sinistro-fronte-retro. Potenza continua a 8 ohm: 20 W per canale, 20÷20.000 Hz. TDH: 0,5% a 20 W tutti i canali funzionanti a qualsiasi frequenza compresa nella gamma 20÷20.000 Hz. Ampiezza banda di potenza: (— 3 dB) 10÷35.000 Hz. Sensibilità in entrata: Aux.: 1 e 2, 250 mV; Fono: H, 0,6 mV max. a 1,5 mV normale; M, 1,8 mV a 4,5 mV normale; L, 4 mV max. a 10 mV normale. Riproduz. registraz. 8 e 4-canali, 500 mV. Sintonizzatore, 500 mV. Ronzio e rumore: Aux. 1 e 2, — 80 dB. Fono: — 80 dB. Riproduz. registraz. 2 e 4-canali, — 80 dB. Sintonizzatore, — 75 dB. Il circuito di uscita ad accoppiamento diretto consente una risposta in frequenza piana da un estremo all'altro di tutti i livelli di potenza. I circuiti di protezione altoparlanti proteggono sia gli altoparlanti che i transistors di uscita. L'ascolto contemporaneo della registrazione a 2 e a 4-canali «separte» consente una completa e versatile messa a punto del nastro. La cassa è in legno con rifinitura in noce. Dimensioni: 394x114x324 mm. Alimentazione: 220 V/50 Hz. Peso di spedizione: 20 Kg. List. L. 440.000 **ns/off L. 200.000**

**LA FAYETTE «LA 74»** - Identico al precedente ma con potenza di 4x50 Watt. Speciale per discoteche, orchestre, superamatori. List. L. 630.000 **ns/off L. 280.000**

**SERIE AMPLIFICATORI STEREO** di tipo classico con il mobile in legno e frontali in alluminio satinato. Tutti completi di equalizzatore cristallo/magnetico, controllo fisiologico, ingressi per fono, tuner, record, aux, cuffie ecc. Controllo monitor, cuffia.

**TELEMASTER 25+25 WATT**




**E80 220/000 98.000**

**LESA 841 25+25 WATT**



**E81 120/000 48.000**

**LAFAYETTE 10+10 WATT**



**E8 160/000 75.000**

**PER LE CASSE ACUSTICHE CONSULTARE NOSTRE INSERZIONI PRECEDENTI**

**E16 OROLOGIO A QUARZO** per auto, funzionamento 12 Vcc, display verdi giganti, spegnimento luminoso disinserendo la chiavetta d'accensione pur rimanendo in funzione il segnatempo (consumo inferiore ad 1 mA). Applicazione facilissima e rapida su qualsiasi automobile. List. L. 40.000 **ns/off L. 20.000**

**E62 ALTIMETRO** da auto, moto, aereo. Misura fino a 3.300 metri s.l.m. tarabile in differenziale, facilmente applicabile con autoadesivo incorporato. Mis. Ø 60x50 con snodo orientabile. List. L. 30.000 **ns/off L. 9.000**

**E59 BUSSOLA PROFESSIONALE** in sospensione olio, montata su snodo cardanico, numeri e lettere fluorescenti e con illuminazione incorporata 12 Volt. Omologata per imbarcazioni o aerei. Mis. Ø 100x110. List. L. 60.000 **ns/off L. 24.000**

**E60 BUSSOLA SUPERPROFESSIONALE SFERICA.** Come la precedente, ma con traguardi orizzonte, visibile anche a distanza, speciale per lunghe navigazioni. List. L. 125.000 **ns/off L. 49.000**



**E16 OROLOGIO AUTO**



**E59 BUSSOLA**



**E60 BUSSOLA NAUTICA**



**E28 ROTATORE**

**E28 ROTATORE D'ANTENNA «FUKNER»** Originale. Garantito con rotazione di 360°, portata assiale oltre 50 KGrammetri, torsione 150 KGramemtri, alimentazione incorporata a 220 volt, completo di master automatico. Arresti fine corsa antitorsione, speciale per TV o antenne trasmissione. Approfittare dell'offerta di questo mese. List. L. 115.000 **ns/off L. 45.000**



**CASSETTE ORIGINALI PHILIPS** ferro puro, per gli amatori H.F. che non hanno apparecchi con il dolby e vogliono registrare superbamente. tipo C60 listino L. 3.800 **ns/off L. 1.000**
tipo C90 listino L. 4.000 **ns/off L. 1.300**



**TESTER PHILIPS**



**E99-E100 GIOCO TELEVISIVO**

**E99 GIOCO TELEVISIVO** a quattro possibilità (tennis, hockey, handball, pelota) in bianco/nero completo di controlli, alimentazione a pile incorporate, velocità variabile, possibilità di giocare in due, quattro o contro lui stesso. List. L. 32.000 **ns/off L. 16.000**

**E100 GIOCO TELEVISIVO** come il precedente ma a colori. List. L. 45.000 **ns/off L. 24.000**

**APPROFITTARE DI QUESTA UNICA OCCASIONE**

**TESTER PHILIPS UTS 003** Tester classico 20.000 ohm/V con 15 portate di tensione (da 0,3 a 100 Volt), 11 portate di corrente (da 50 micro A a 2,5 A), 4 portate ohmiche (x1, x100, x1K) misure in dB, protezione elettronica. Completo di borsa e puntali. List. L. 68.000 **ns/off L. 28.000**

**TESTER PHILIPS UTS 001** Tester come sopra ma da 50 Kohm/V con portate superiori, fino a 1500 volt, 3 ampère, partenza da 30 micro A. List. L. 85.000 **ns/off L. 38.000**

**NOVITA' ED OFFERTE DEL MESE**

XWA = **WOOFER SUPER H.F.** a sospensione schiuma 100/130 W 17/400 Hz — List. L. 98.000 **off. L. 45.000**

XXA = **WOOFER SUPER H.F.** a sospensione gomma 100/140 W 15/3800 Hz — List. L. 105.000 **off. L. 48.000**

E3 = **MICROTWEETER** emisferico 20 W 2000/20.000 Hz dim. Ø 25x40 — List. L. 22.000 **off. L. 6.000**

**LAMPADA STROBO** da 5 Wtt/secondo corredata di trasformatore trigger (forma a U). — List. L. 30.000 **off. L. 8.500**

**COPPIA ALTOPARLANTI** per auto a tre vie (Woofer+Middle+Tweeter coassiali e completi di cross-over) potenza oltre i 30+30 Watt. Diametro 160 mm completi di elegante mascherina nera. — List. L. 118.000 **off. L. 48.000**

**TELA PER CASSE** color nero plastificata indeformabile, altezza cm. 130 — al metro lineare **Lire 4.000**

| | | |
|---|---|---|
| **TRASFORMATORE** | prim. 220 Volt sec. 5 Volt 1 A | **Lire 1.500** |
| **TRASFORMATORE** | » » 8+5+3 Volt, 0,8 A | **Lire 2.000** |
| **TROSFORMATORE** | » » 5,5+5,5 V 1 A | **Lire 2.000** |
| **TROSFORMATORE** | » » 24+2+2 V 5 A | **Lire 4.500** |
| **TROSFORMATORE** | » » 25+25 V 2,5 A e 18 V 0,5 A | **Lire 4.500** |
| **TROSFORMATORE** | » » 12+12/2 A 20/1 A 50 V/0,1 A | **Lire 4.500** |
| **TROSFORMATORE** | » » 12 V 4 A | **Lire 4.000** |

**Per spedizioni postali gli ordini non devono essere inferiori alle L. 6.000 e vanno gravati dalle 3.000 alle 5.000 lire per pacco dovute al costo effettivo dei bolli della Posta ed agli imballi.**

**NON SI ACCETTANO ASSOLUTAMENTE ORDINI PER TELEFONO O SENZA UN ACCONTO DI ALMENO UN TERZO DELL'IMPORTO.**

# "LA SEMICONDUTTORI" - MILANO

**cap 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 56-42.414**

# I DATA BOOK



## MOTOROLA



THE EUROPEAN CONSUMER SELECTION
1027 Pagg. L. 10.000 **TL/4605-00**

LS-TTL-LOW POWER SCHOTTKY
469 Pagg. L. 8.000 **TL/4615-00**

FROM THE COMPUTER TO THE MICROPROCESSOR
58 Pagg. L. 4.000 **TL/4625-00**

DE L'ORDINATEUR AU MICROPROCESSEUR
58 Pagg. L. 4.000 **TL/4626-00**

M6800 - MICROPROCESSOR APPLICATION MANUAL
714 Pagg. L. 18.500 **TL/4630-00**

MICROPROCESSOR COURSE
222 Pagg. L. 8.000 **TL/4635-00**

M6800 PROGRAMMING REFERENCE MANUAL
122 Pagg. L. 8.000 **TL/4640-00**

UNDERSTANDING MICROPROCESSORS
113 Pagg. L. 6.000 **TL/4645-00**

COMPRENDRE LES MICROPROCESSORS
160 Pagg. L. 6.000 **TL/4646-00**

MECL HIGH SPEED INTEGRATED CIRCUITS
458 Pagg. L. 8.000 **TL/4650-00**

RF DATA BOOK
722 Pagg. L. 8.000 **TL/4655-00**

THE SWITCH MODE SERIES
228 Pagg. L. 6.000 **TL/4660-00**

MICROCOMPUTER DATA LIBRARY
COMPOSTO DA 3 LIBRI L. 18.500
MICROCOMPUTER COMPONENTS — Pagg. 635
MEMORY PRODUCTS — Pagg. 358
MICROCOMPUTER DEVELOPMENT SYSTEMS AND SUBSYSTEM — Pagg. 249
**TL/4665-00**

SEMICONDUCTOR POWER CIRCUITS HANDBOOK
252 pagg. L. 6.000 **TL/4670-00**

VOLTAGE REGULATOR HANDBOOK
202 Pagg. L. 6.000 **TL/4675-00**

MC 14500B - INDUSTRIAL CONTROL UNIT HANDBOOK
106 pagg. L. 4.000 **TL/4680-00**

DIGITAL/ANALOG AND ANALOG/DIGITAL CONVERSION HANDBOOK
246 Pagg. L. 6.000 **TL/4685-00**

THE EUROPEAN C-MOS SELECTION
861 Pagg. L. 8.000 **TL/4690-00**

## THE EUROPEAN C-MOS SELECTION

● I PRINCIPALI DISPOSITIVI RAGGRUPPATI PER FUNZIONE ● LA LINEA CMOS MOTOROLA ● I C-MOS AD ALTA AFFIDABILITA' ● LA VERSIONE BURN-IN ● I CHIPS C-MOS ● LE CARATTERISTICHE DELLA FAMIGLIA-SERIE-B ● PRECAUZIONI NELL'IMPIEGO DEI C-MOS ● I NUOVI PRODOTTI ● FOGLI TECNICI RELATIVI AI PRODOTTI MOTOROLA ● AFFIDABILITA' DEI C-MOS ● LE CARATTERISTICHE MECCANICHE E TERMICHE ● GENERALITA' SULLA PIEDINATURA



**MOTOROLA**
***Semiconduttori***

**I libri tecnici MOTOROLA sono in vendita presso tutte le sedi G.B.C. *italiana***

**CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA** - Da inviare a G.B.C. Italiana - Viale Matteotti, 66 - 20092 CINISELLO B. (MILANO)

Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino, i seguenti libri
Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ The European Consumer Selection | L. 10.000 | ☐ Mecl HIGH Speed Integrated Circuits | L. 8.000 |
| ☐ LS-TTL-Low Power Schottky | L. 8.000 | ☐ RF Data Book | L. 8.000 |
| ☐ From the Computer to the Microprocessor | L. 4.000 | ☐ The Switchmode Series | L. 6.000 |
| ☐ De l'Ordinateur au Microprocesseur | L. 4.000 | ☐ Microcomputer Data Library (composto da 3 volumi) | L. 18.500 |
| ☐ M6800-Microprocessor Application Manual | L. 18.500 | ☐ Semiconductor Power Circuits Handbook | L. 6.000 |
| ☐ Microprocessor Course | L. 8.000 | ☐ Voltage Regulator Handbook | L. 6.000 |
| ☐ M6800 Programming Reference Manual | L. 8.000 | ☐ MC 14500 B - Industrial Control Unit Handbook | L. 4.000 |
| ☐ Understanding Microprocessors | L. 6.000 | ☐ Digital/Analog and Analog/Digital Conversion Handbook | L. 6.000 |
| ☐ Comprendre Les Microprocessors | L. 6.000 | ☐ The European C-Mos Selection | L. 8.000 |

NOME ........ COGNOME ........

VIA ........ CAP ........ CITTÀ ........

DATA ........ FIRMA ........ CODICE FISCALE ........

Sp. 2/80

# CORE L

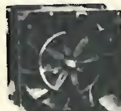
**MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO**
Via Zurigo 12/2s - Tel. (02) 41.56.938
20147 MILANO

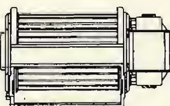
## VENTOLA EX COMPUTER

220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38
**L. 13.500**
Rete salvadita **L. 2.000**

## VENTOLA BLOWER

200-240 Vac - 10 W
PRECISIONE GERMANICA
motoriduttore reversibile
diametro 120 mm.
fissaggio sul retro con viti 4 MA
**L. 12.500**

## VENTOLA PAPST-MOTOREN

220 V - 50 Hz - 28 W
Ex computer interamente in metallo statore rotante cuscinetto reggispinta autolubrificante mm. 113x113x50 - Kg. 0,9 - giri 2750-m³/h 145 - Db (A) 54
**L. 13.000** Rete salvadita **L. 2.000**

## VENTOLE TANGENZIALI

**V60** 220V 19W 60 m³/h lung. tot. 152x90x100 **L. 10.200**
**V180** 220V 18W 90 m³/h lung. tot. 250x90x100 **L. 11.200**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**

## PICCOLO 55

Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingombro max 93x102x88 mm. **L. 9.500**

**TIPO MEDIO 70**
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. **L. 11.100**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**

**TIPO GRANDE 100**
come sopra pot. 51 W. Port. 240 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 167x192x170 **L. 24.700**

## VENTOLA AEREX

Computer ricondizionata. Telaio in fusione di alluminio anodizza g. 0,9 - ø max 180 mm. Prof. max 87 mm. Peso Kg. 1,7 - Giri 2.800.
**TIPO 85**: 220 V 50 Hz ÷ 208 V 60 Hz 18 W input 2 fasi 1/s 76 Pres = 16 mm. Hzo **L. 19.000**
**TIPO 86**: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input. 1/s 108 Pres = 16 mm. Hzo **L. 21.000**

## RIVOLUZIONARIO VENTILATORE

ad alta pressione, caratteristiche simili ad una pompa IDEALE dove sia necessaria una grande differenza di pressione ø 250x230 mm. Peso 16 Kg.
Pres. 1300 H20.
Tensione 220 V monofase **L. 75.000**
Tensione 220 V trifase **L. 70.000**
Tensione 380 V trifase **L. 70.000**

## Da 12 V (auto) a 220 V (casa) CONVERTITORE DI TENSIONE

Trasforma la tensione continua della batteria in tensione alternata 220 V 50 Hz.
In presenza rete può fare da caricabatteria.

Art. 12/250 F. 12Vcc ÷ 220 Vac 250VA **L. 182.000**
Art. 24/250 F. 24 Vcc ÷ 220Vac 250 VA **L. 182.000**
Art. 12/450 F. 12Vcc ÷ 220Vac 450 VA **L. 220.000**
Art. 24/450 F. 24Vcc ÷ 220Vac 450 VA **L. 220.000**

## STRUMENTI RICONDIZIONATI

**Generat. Sider** Mod. TV6B da 39,90 ÷ 224,25 MHz 11 scatti. **L. 280.000**
**Generat. Siemens** prova TV 10 tipi di segnali + 6 frequenze **L. 250.000**
**Generat. H/P** Mod. 608 10÷410 Mc **L. 480.000**
**Generat. G.R.** Mod. 1211.C sinusoidale 0,5÷5 e 5÷50 MHz completo di alimentazione **L. 400.000**
**Generat. Boonton** Mod. 202E 54÷216 Mc + Mod. 207EP 100 Kc÷55 MC + Mod. 202EP alimentazione stabilizzata. **L. 1.100.000**
**Radio Meter H/P** Mod. 416A senza sonda **L. 200.000**
**Voltmetro RT Boonton** Mod. 91CAR 0÷70 dB 7 scatti **L. 120.000**
**Misurat. di Pot. d'uscita G.R.** Mod. 783A 10MHz ÷ 100 kHz **L. 200.000**
**Misuratore di onde H/P** Mod. 1070÷1110 Mc **L. 200.000**
**Misurat. di fase e tempo** elettronico Mod. 205B2 180÷1100 Mc **L. 200.000**
**Q.Metter VHF Marconi** Mod. TF886B 20÷260Mc Q 5÷1200 **L. 420.000**
**Alimentatore stab. H/P** Mod. 712B 6,3V 10A + 300V 5mA 0÷150V 5mA + 0÷500V 200mA **L. 150.000**
**termoregolatore Honeywell** Mod. TCS 0÷000° **L. 28.000**
**Termoregolatore API** Instruments/co 0÷800° **L. 50.000**
**Perforatrice per schede Bull G.E.** Mod. 112 serie 4 **L. 500.000**
**Verificatore per schede Bull G.E.** Mod. V126 serie 7 **L. 500.000**

## OFFERTE SPECIALI

**100 Integrati DTL** nuovi assortiti **L. 5.000**
**100 Integrati DTL-ECL-TTL** nuovi **L. 10.000**
**30 Integrati Mos e Mostek** di recupero **L. 10.000**
**500 Resistenze** ass. 1/4÷1/2W 10%÷20% **L. 4.000**
**500 Resistenze** ass. 1/4÷1/8W 5% **L. 5.500**
**150 Resistenze** di precisione a strato metallico 10 valori 0,5÷2% 1/8÷2W **L. 5.000**
**50 Resistenze** carbone 0,5-3W 50% 10% **L. 2.500**
**10 Reostati** variabili a filo 10÷100W **L. 4.000**
**20 Trimmer** a grafite assortiti **L. 1.500**
**10** Potenziometri assortiti **L. 1.500**
**100 Cond.** elettr. 1÷4000 µF ass. **L. 5.000**
**100 Cond.** Mylard Policarb Poliest 6÷600V **L. 2.800**
**100 Cond.** Polistirolo assortiti **L. 2.500**
**200 Cond.** ceramici assortiti **L. 4.000**
**10 Portalampade** spia assortiti **L. 3.000**
**10 Micro Switch** 3-4 tipi **L. 4.000**
**10 Pulsantiere** Radio TV assortite **L. 2.000**
**Pacco kg. 5** mater. elettr. Inter. Switch cond. schede **L. 4.500**
**Pacco kg. 1** spezzoni filo collegamento **L. 1.800**

## PROVATRANSISTOR

Strumento per prova dinamica non distruttiva dei transistor con iniettore di segnali incorporato con puntali.
**L. 9.000**

## RELÈ

**RELÈ REED** 2 cont. NA 2A, 12 Vcc **L. 1.500**
**RELÈ REED** 2 cont. NC 2A, 12 Vcc **L. 1.500**
**RELÈ REED** 1 cont.NA + 1 cont.NC 12 Vcc **L. 1.500**
**RELÈ STAGNO** 2 scambi 3A (sotto vuoto) 12 Vcc **L. 1.200**
**Ampolle REED** ø 2,5 x 22 mm. **L. 400**
**MAGNETI** ø 2,5 x 9 mm. **L. 150**
**RELÈ CALOTTATI SIEMENS** 4 sc. 2A 24 Vcc **L. 1.500**
**RELÈ SIEMENS** 1 scambio 15A 24 Vcc **L. 3.000**
**RELÈ SIEMENS** 3 scambi 15A 24 Vcc **L. 3.500**
**RELÈ ZOCCOLATI** 3 scambi 5÷10A 110 Vca **L. 2.000**

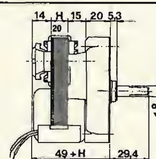


## BORSA PORTA UTENSILI

**4 scomparti** con vano tester cm. 45x35x17 **L. 39.000**
**3 scomparti** con vano tester **L. 31.000**

## MATERIALE VARIO

**Conta ore** elettronico da incasso 40 Vac **L. 1.500**
**Tubo catodico** Philips MC 13-16 **L. 12.000**
**Cicalino elettronico** 3÷6 Vcc bitonale **L. 1.500**
**Cicalino elettromeccanico** 48 Vcc **L. 1.500**
**Sirena bitonale** 12 Vcc 3 W **L. 9.200**
**Numeratore telefonico** con blocco elettrico **L. 3.500**
**Pastiglia termostatica** apre a 90° 400V 2A **L. 500**
**Comutatore rotativo** 1 via 12 pos. 15A **L. 1.800**
**Commutatore rotativo** 2 vie 6 pos. 2A **L. 350**
**Commutatore rotativo** 2 vie 2 pos. + + pulsante **L. 350**
**Micro Switch** deviatore 15A **L. 500**
**Bobina nastro magnetico** ø 265 mm. foro ø 8 ø1200 - nastro 1/4" **L. 5.500**
**Pulsantiera** sit. decimale 18 tasti 140x110x40 mm. **L. 5.500**

## MOTORIDUTTORI

**220 Vac - 50 Hz**
**2 poli induzione**
**35 V.A.**

**Tipo H20** 1,5 g/min. copp. 60 kg/cm **L. 21.000**
**Tipo H20** 6,7 g/min. copp. 21 kg/cm **L. 21.000**
**Tipo H20** 22 g/min. copp. 7 kg/cm **L. 21.000**
**Tipo H20** 47,5 g/min. copp. 2,5 kg/cm **L. 21.000**
Tipi come sopra ma reversibili **L. 45.000**

## MOTORI PASSO-PASSO

doppio albero ø 9 x 30 mm. 4 fasi 12 Vcc. corrente max. 1,3 A per fase.
Viene fornito di schemi elettrici per il collegamento delle varie parti.
**Solo motore** **L. 25.000**
**Scheda base** per generazione fasi tipo 0100 **L. 25.000**
**Scheda oscillatore** Regol. di velocità tipo 0101 **L. 20.000**
**Cablaggio** per unire tutte le parti del sistema comprendete connett. led. potenz. **L. 10.000**

**Connettore dorato** femmina per schede 10 contatti **L. 400**
**Connettore dorato** femmina per scheda 22 contatti **L. 900**
**Connettore dorato** femmina per schede 31+31 contatti **L. 1.500**
**Guida** per scheda alt. 70 mm **L. 200**
**Guida** per scheda alt. 150 mm **L. 250**
**Distanziatore** per transistori T05÷T018 **L. 15**
**Portalampade** a giorno per lampade siluro **L. 20**
**Cambiotensione** con portasubile **L. 150**
**Reostati** toroidali ø 50 2,2 Ω 4,7 A **L. 1.500**
**Tripol** 10 giri a filo 10 kΩ **L. 1.000**
**Tripol** 1 giro a filo 500 Ω **L. 800**
**Serrafilo** alta corrente neri **L. 150**
**Contraves AG** Originali h 53 mm decimali **L. 2.000**
**Contametri** per nastro magnet. 4 cifre **L. 2.000**
**Compensatori** a mica 20 ÷ 200 pF **L. 130**

**ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE**
Tipo 261 30÷50 Vcc lavoro interm. 30x14x10 corsa 8 mm **L. 1.000**
Tipo 262 30÷50 Vcc lavoro interm. 35x15x12 corsa 12 mm **L. 1.250**
Tipo 565 220 Vcc lavoro continuo 50x42x10 corsa 20 mm **L. 2.500**

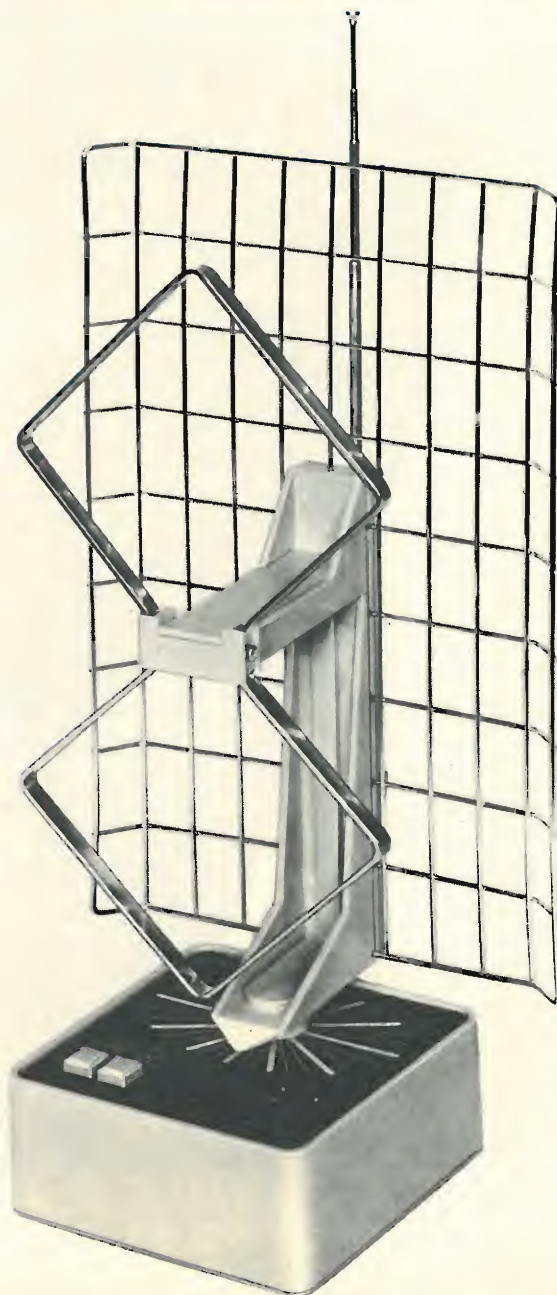
## SCHEDE SURPLUS COMPUTER

A) - **20** Schede **Siemens** 160x110 trans. diodi ecc. **L. 3.500**
B) - **10** Schede **Univac** 160x130 trans. diodi integr. **L. 3.000**
C) - **20** Schede **Honeywell** 130y65 tran. diodi **L. 3.000**
D) - **5** Schede **Olivetti** 150x250 ± (250 integ.) **L. 5.000**
E) - **8** Schede **Olivetti** 320x250 ± (250 trans. + 500 comp.) **L. 10.000**
F) - **5** Schede con trans. di pot. integ. ecc. **L. 5.000**
G) - **5** Schede **Ricambi** calcolat. Olivetti completi di connettori di vari tipi **L. 10.000**
H) - **5** Schede **Olivetti** con Mos Mostek memorie **L. 11.000**
I) - **1** Schede con 30÷40 **memorie Ram** 1÷4 kbit statiche o dinamiche (4096-40965) ecc. **L. 10.000**
**Dissipatore** 13x60x30 **L. 1.000**
**Autodiodi** su piastra 40x80/25A 200V **L. 600**
**Diodi** 25A 300V montati su dissip. fuso **L. 2.500**
**Diodi** 100A 1300V nuovi **L. 7.500**
**SCR** attacco piano 17A 200V nuovi **L. 2.500**
**SCR** attacco piano 115A 900V nuovi **L. 15.000**
**SCR** 300A 800V **L. 25.000**

**PER LA ZONA DI PADOVA**
**RTE - Via A. da Murano, 70 - Tel. (049) 605710 PADOVA**

**MODALITÀ:** Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - I prezzi si intendono IVA esclusa - Per spedizioni superiori alle L. 50.000 anticipo +35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffe postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordinazione - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettano ordini telefonici inferiori a L. 50.000.

# Antenna amplificata VHF - UHF



**Caratteristiche tecniche**

- Banda: IV e V
- Banda di ricezione dell'antenna locale direttiva da 470 a 900 MHz
- Per interno-Tipo orientabile su 350°
- Ricezione dei canali VHF con antenna a stilo a larga banda
- Compatibilità con gli impianti centralizzati esistenti, a mezzo di amplificatore-separatore
- Guadagno: 30 dB
- Impedenza: 75 Ω
- Lunghezza cavo: 1,5 m
- Selezione a mezzo di tasti e indicazione luminosa del modo di ricezione scelto
- Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz

NA/0496-14

FIDEL electronic

**è un prodotto SGS-Ates**

# È in edicola il nuovo numero




L. 2000

**In questo numero:**

Computer grafica

Computer grafica
con un minisistema

Parliamo un po' del 6502

Il Picocomputer:
collaudo scheda di unità centrale

Corso sul Pascal:
breve storia dei principali linguaggi

Interprete basic in 8080

Combinatore telefonico
con microprocessore

Mastermind

Controllo di ferrovie in miniatura

la rivista di
hardware e software
dei microprocessori,
personal e home computer

# S.O.S.

# DALLA GBC ITALIANA PER I CIRCUITI INTEGRATI

## nuovo saldatore senza fili
## luce incorporata
## carica rapida

*Nell'era dei microprocessori delle sofisticate tecnologie MOS e BIFET il saldatore WAHL-ISO-TIP risolverà tutti i vostri problemi di affidabilità relativi alle saldature.*
*Tecnici professionisti fatelo diventare uno strumento indispensabile per il vostro laboratorio.*
*Salvando anche uno solo dei sofisticati circuiti LSI avrete già pagato una grossa parte del costo di questo autentico gioiello.*

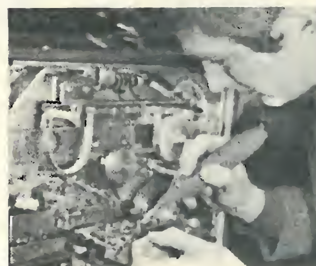
ALCUNE CARATTERISTICHE:

- Si ricarica solamente in 4 ore.
- Indipendenza totale. Raggiunge la temperatura di saldatura in 5 secondi. Effettua fino a 125 saldature senza bisogno di ricarica.
- Le punte isolate eliminano le correnti parassite; non necessita quindi di messa a terra.
- Pulsante di riscaldamento per prevenire accidentali riscaldamenti della punta.
- Supporto con incorporato il circuito di ricarica
- Nuove batterie a lunga durata al nichel-cadmio
- Il tempo di ricarica è 3 volte inferiore rispetto alle batterie standard.
- La confezione comprende: 1 saldatore, 1 supporto carica batterie, 1 punta ∅ 1,8 mm, 1 punta ∅ 4,7 mm.

**codice GBC LU/5800-00**









| | |
|---|---|
| Peso | 150 g |
| Lunghezza con punta | 20 cm |
| Temperatura | 370 °C |
| Potenza | 50 W |
| Tensione di ricarica | 2,4 V |
| Tensione di alimentazione | 220 Vc.a. |

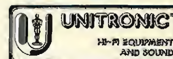
in vendita presso tutte le sedi GBC

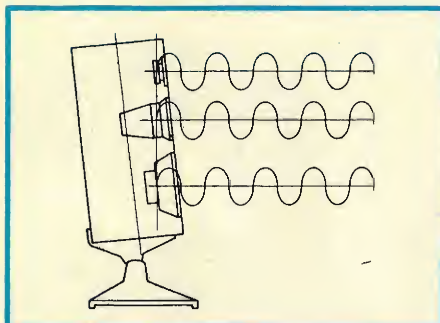
# TILTY

## il portatutto !!




é un prodotto



**Supporto orientabile per casse acustiche**

Questo supporto consente la più pratica, elegante e protetta installazione a pavimento di ogni tipo di diffusore.
Il modello con quattro ruote basculanti ne permette il facile spostamento.
Con lo snodo si orienta il diffusore verso l'ascoltatore per un'adeguata correzione della fase delle frequenze emesse dai singoli altoparlanti.

**L'accessorio che non può mancare nel vostro impianto!**

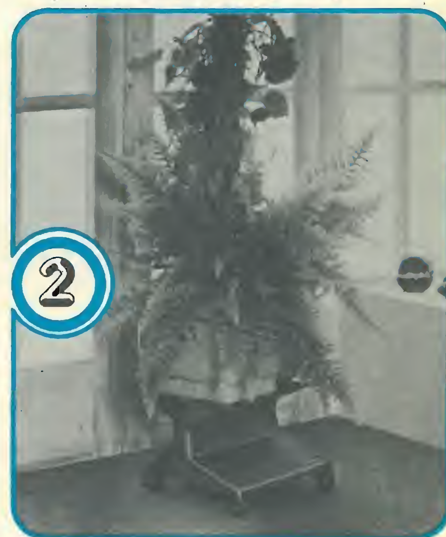
**Supporto senza ruote:** AD/2000-00
**Supporto con le ruote:** AD/2000-10

nato con le ruote




**e perchè non ...**

mettere le ruote all'oscilloscopio in laboratorio? Nelle scuole, quando si effettuano delle misure, come lavoro di gruppo, solo i due o tre davanti vedono bene e non si può cambiare di posto ogni volta. Tilty, il portatutto, fa proprio al caso scolastico.




**e perchè non ...**

trasformare la fioriera in sala. Pesante com'è siete costretti a lasciarla nel suo angolo; se fosse invece più semplice e veloce da spostare si potrebbe offrire ai fiori il maggior numero di ore di luce, anche d'inverno. Le piante mostrano gratitudine, con l'aspetto più rigoglioso, a chi si cura di loro. Con Tilty si ottiene lo scopo senza fatica. Basta sistemarlo una volta per tutte! Non temete, Tilty tiene.




**e perchè non ...**

nei lavoretti di manutenzione in casa. La cassetta portautensili è pesante da spostare da un locale all'altro. Con quattro rotelline sotto, come quelle di Tilty, anche vostro figlio di sei anni è in grado di farla "camminare". Per voi un aiuto, per lui un gioco e per Tilty un'altra possibilità di mostrare la sua completa disponibilità.




**e perchè non ...**

E voi come lo adoperereste? Gli impieghi particolari e interessanti di Tilty sono infiniti perchè è robusto, le rotelline piroettanti sono pratiche e funzionali e la linea sobria e giovane lo rendono adatto a qualsiasi ambiente.

Contenitori stampati in resina ABS antiurto e antipolvere, spessore mm 3
Forniti in kit completi di guide per C.S. e distanziatori di montaggio

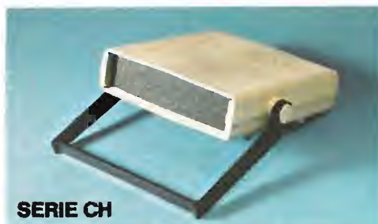
Contenitori di maggiori dimensioni dei precedenti, con supporto inclinabile.

| Modello | Altez. | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| CLB45 kit | 115<br>121<br>127<br>134<br>140<br>146 | 318 | 295 | OO/4115-02 | OO/4115-04 | OO/4115-06 |




Contenitori di medie dimensioni con maniglia regolabile su sei posizioni.

| Modello | Altez. | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| CH23 kit | 62<br>68<br>75<br>81<br>87<br>94 | 216 | 235 | OO/4035-02 | OO/4035-04 | OO/4035-06 |




Contenitori identici alla serie CH, ma senza maniglia.

| Modello | Altez. | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| C23 kit | 62<br>68<br>75<br>81<br>87<br>94 | 216 | 235 | OO/4015-02 | OO/4015-04 | OO/4015-06 |




Contenitori simili alla serie CH, ma di altezza maggiore.

| Modello | Altez. | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| CHS-400 kit | 113 | 216 | 235 | OO/4070-02 | OO/4070-04 | OO/4070-06 |
| CHS-500 kit | 138 | | | OO/4080-02 | OO/4080-04 | OO/4080-06 |
| CHS-600 kit | 164 | | | OO/4090-02 | OO/4090-04 | OO/4090-06 |




Contenitori identici alla serie CHS, ma senza maniglia.

| Modello | Altez. | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| CS-400 kit | 113 | 216 | 235 | OO/4040-02 | OO/4040-04 | OO/4040-06 |
| CS-500 kit | 138 | | | OO/4050-02 | OO/4050-04 | OO/4050-06 |
| CS-600 kit | 164 | | | OO/4060-02 | OO/4060-04 | OO/4060-06 |



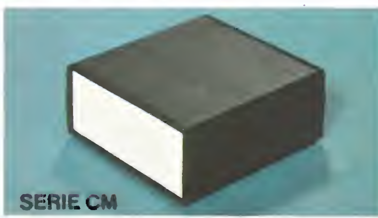

Contenitori di grandi dimensioni con supporto inclinabile.

| Modello | Altez. | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| CLBS-625 kit | 172 | 318 | 295 | OO/4120-02 | OO/4120-04 | OO/4120-06 |
| CLBS-725 kit | 197 | | | OO/4130-02 | OO/4130-04 | OO/4130-06 |
| CLBS-825 kit | 233 | | | OO/4140-02 | OO/4140-04 | OO/4140-06 |




Contenitori di piccole dimensioni.

| Modello | Altez | Larg. | Prof. | CODICI PER L'ORDINAZIONE | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | BEIGE | NERO | GRIGIO |
| CM5-125 kit | 38 | 129 | 133 | — | — | — |
| CM6-225 kit | 64 | 154 | 159 | OO/4150-02 | OO/4150-04 | OO/4150-06 |
| CM6-300 kit | 83 | 154 | 159 | — | — | — |




# REDIST

divisione
della GBC Italiana

# PACTEC

## Nuova generazione di contenitori in ABS per strumentazione elettronica

Agente e distributore esclusivo

REDIST divisione della G.B.C. italiana
Viale Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo
Tel. 02/6189391 6181801
Telex: 330028 GBC MIL

MITTENTE

| cognome | nome | via | n. | C.A.P. | città | Cod. Fiscale se Richiesta Fattura |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

non affrancare
Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 5368 presso l'ufficio postale di Cinisello Balsamo (Aut. Dir. Prov. PT di Milano n. D/179 322 del 15-10-74).

# GBC Italiana s.p.a.

*Divisione Kit*
*Casella Postale 76*
*20092 Cinisello Balsamo*

---

MITTENTE

| cognome | nome | via | n. | C.A.P. | città |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

non affrancare
Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 5368 presso l'ufficio postale di Cinisello Balsamo (Aut. Dir. Prov. PT di Milano n. D/179 322 del 15-10-74).

# GBC Italiana s.p.a.

*Servizio Statistiche*
*Casella Postale 76*
*20092 Cinisello Balsamo*

---

MITTENTE

| cognome | nome | via | n. | C.A.P. | città | Cod. Fiscale se Richiesta Fattura |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

non affrancare
Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 5368 presso l'ufficio postale di Cinisello Balsamo (Aut. Dir. Prov. PT di Milano n. D/179 322 del 15-10-74).

# GBC Italiana s.p.a.

*Divisione Libri*
*Casella Postale 76*
*20092 Cinisello Balsamo*

## Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino, i seguenti Kit
## Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

| AMTRON | Prezzo |
|---|---|
| ☐ UK 11/W | 17.500 |
| ☐ UK 85 | 29.800 |
| ☐ UK 85/W | 37.500 |
| ☐ UK 88 | 52.500 |
| ☐ UK 88/W | 59.000 |
| ☐ UK 108 | 14.500 |
| ☐ UK 108/W | 15.500 |
| ☐ UK 113/U | 11.000 |
| ☐ UK 114/U | 17.000 |
| ☐ UK 145/A | 12.000 |
| ☐ UK 146/U | 7.500 |
| ☐ UK 150 | 13.900 |
| ☐ UK 166 | 19.500 |
| ☐ UK 169 | 7.300 |
| ☐ UK 173 | 12.000 |
| ☐ UK 196/U | 9.500 |
| ☐ UK 205 | 9.800 |
| ☐ UK 220 | 7.400 |
| ☐ UK 232 | 8.400 |
| ☐ UK 232/W | 10.000 |

| AMTRON | Prezzo |
|---|---|
| ☐ UK 233 | 9.000 |
| ☐ UK 233/W | 11.000 |
| ☐ UK 242 | 11.500 |
| ☐ UK 253 | 11.000 |
| ☐ UK 263 | 73.000 |
| ☐ UK 263/W | 89.000 |
| ☐ UK 264 | 39.000 |
| ☐ UK 264/W | 49.000 |
| ☐ UK 271 | 15.600 |
| ☐ UK 275 | 13.900 |
| ☐ UK 277 | 6.900 |
| ☐ UK 305/A | 7.500 |
| ☐ UK 345/A | 16.000 |
| ☐ UK 355/C | 20.000 |
| ☐ UK 402 | 39.500 |
| ☐ UK 406 | 31.000 |
| ☐ UK 414/W | 5.900 |
| ☐ UK 428 | 140.000 |
| ☐ UK 450/S | 40.000 |
| ☐ UK 470/S | 46.900 |

| AMTRON | Prezzo |
|---|---|
| ☐ UK 481 | 29.900 |
| ☐ UK 502/U | 11.000 |
| ☐ UK 506 | 47.000 |
| ☐ UK 521 | 15.000 |
| ☐ UK 562 | 24.900 |
| ☐ UK 615 | 15.000 |
| ☐ UK 629 | 8.900 |
| ☐ UK 639 | 19.000 |
| ☐ UK 653 | 37.000 |
| ☐ UK 677 | 65.900 |
| ☐ UK 713 | 32.500 |
| ☐ UK 713/W | 37.500 |
| ☐ UK 716 | 35.700 |
| ☐ UK 716/W | 40.900 |
| ☐ UK 718 | 109.000 |
| ☐ UK 718/W | 148.000 |
| ☐ UK 726 | 17.200 |
| ☐ UK 733/A | 41.900 |
| ☐ UK 743 | 59.500 |

| AMTRON | Prezzo |
|---|---|
| ☐ UK 743/W | 66.500 |
| ☐ UK 770 | 9.500 |
| ☐ UK 780 | 24.000 |
| ☐ UK 790 | 20.000 |
| ☐ UK 798 | 24.000 |
| ☐ UK 799 | 9.500 |
| ☐ UK 814 | 11.300 |
| ☐ UK 821 | 25.500 |
| ☐ UK 823 | 16.500 |
| ☐ UK 873 | 23.000 |
| ☐ UK 873/W | 27.000 |
| ☐ UK 875 | 24.500 |
| ☐ UK 875/W | 28.000 |
| ☐ UK 890 | 11.500 |
| ☐ UK 960 | 19.900 |
| ☐ UK 970 | 22.900 |
| ☐ UK 980/W | 6.400 |
| ☐ UK 981/W | 6.900 |
| ☐ UK 992 | 14.500 |
| ☐ UK 993 | 36.000 |
| ☐ UK 993/W | 41.000 |

| Kuriuskit | Prezzo |
|---|---|
| ☐ KS 100 | 7.800 |
| ☐ KS 119 | 6.500 |
| ☐ KS 120 | 42.500 |
| ☐ KS 130 | 6.700 |
| ☐ KS 140 | 14.900 |
| ☐ KS 142 | 9.900 |
| ☐ KS 150 | 14.000 |
| ☐ KS 155 | 13.500 |
| ☐ KS 160 | 17.500 |
| ☐ KS 200 | 10.000 |
| ☐ KS 205 | 59.500 |
| ☐ KS 210 | 46.900 |
| ☐ KS 220 | 38.900 |
| ☐ KS 225 | 49.500 |
| ☐ KS 230 | 24.500 |
| ☐ KS 240 | 18.500 |
| ☐ KS 248 | 6.000 |
| ☐ KS 250 | 10.500 |
| ☐ KS 260 | 15.500 |

| Kuriuskit | Prezzo |
|---|---|
| ☐ KS 262 | 26.500 |
| ☐ KS 265 | 9.900 |
| ☐ KS 270 | 21.500 |
| ☐ KS 280 | 5.500 |
| ☐ KS 290 | 11.500 |
| ☐ KS 300 | 16.000 |
| ☐ KS 310 | 18.500 |
| ☐ KS 320 | 25.000 |
| ☐ KS 330 | 10.000 |
| ☐ KS 340 | 6.400 |
| ☐ KS 350 | 9.500 |
| ☐ KS 360 | 10.500 |
| ☐ KS 370 | 9.000 |
| ☐ KS 380 | 10.500 |
| ☐ KS 401 | 22.900 |
| ☐ KS 410 | 25.900 |
| ☐ KS 420 | 29.000 |
| ☐ KS 430 | 29.500 |
| ☐ KS 450 | 17.000 |
| ☐ KS 460 | 37.500 |

**La presente cartolina è valida sino al 30 Aprile 1980.**

SP. 2/80

Elencare gli articoli che dopo la lettura del listino prezzi avete cercato ma non trovato

* ........................................................................................................

| Quantità | Codice GBC | Quantità | Codice GBC | Quantità | Codice GBC | Nº | Descrizione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

* **Punto di vendita visitato (è molto importante dare questa indicazione)**

N.B. - Questa cartolina non impegna per l'ordinazione. E' solo un servizio segnalazione che vi offriamo. Grazie.

SP. 2/80

## Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino, i seguenti Libri
## Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione

**I prezzi sono da tener validi sino al 31 marzo 1980**




| Codice | Prezzo | Codice | Prezzo | Codice | Prezzo | Codice | Prezzo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ☐ TL/3210-03 | 3.000 | ☐ TL/3240-03 | 3.000 | ☐ TL/1650-03 | 4.400 | ☐ TL/2510-12 | 16.000 |
| ☐ TL/0410-03 | 3.000 | ☐ TL/2850-03 | 3.000 | ☐ TL/2440-03 | 3.600 | ☐ TL/3280-03 | 3.600 |
| ☐ TL/0810-03 | 3.000 | ☐ TL/2430-03 | 3.000 | ☐ TL/2890-03 | 4.800 | ☐ TL/2970-03 | 4.000 |
| ☐ TL/3220-03 | 3.000 | ☐ TL/2900-03 | 3.000 | ☐ TL/1640-03 | 4.000 | ☐ TL/2980-03 | 4.800 |
| ☐ TL/2410-03 | 3.000 | ☐ TL/0850-03 | 3.000 | ☐ TL/1240-03 | 3.600 | ☐ TL/2990-03 | 4.000 |
| ☐ TL/0420-03 | 3.000 | ☐ TL/3270-03 | 3.000 | ☐ TL/0860-03 | 4.800 | ☐ TL/0890-03 | 4.000 |
| ☐ TL/2810-03 | 3.000 | ☐ TL/2920-03 | 3.000 | ☐ TL/0450-03 | 4.800 | ☐ TL/0385-03 | 3.800 |
| ☐ TL/1610-03 | 3.600 | ☐ TL/2040-03 | 3.600 | ☐ TL/0880-03 | 4.800 | ☐ TL/4040-02 | 2.000 |
| ☐ TL/3230-03 | 3.000 | ☐ TL/3250-03 | 4.400 | ☐ TL/1670-03 | 4.800 | ☐ TL/5890-00 | 4.000 |
| ☐ TL/1620-03 | 3.600 | ☐ TL/2460-03 | 4.000 | ☐ TL/2960-03 | 3.600 | ☐ TL/4690-00 | 8.000 |
| ☐ TL/2820-03 | 3.000 | ☐ TL/1210-03 | 4.000 | ☐ TL/1680-03 | 4.000 | ☐ TL/0030-01 | 19.000 |
| ☐ TL/1630-03 | 3.000 | ☐ TL/0440-03 | 4.400 | ☐ TL/0840-01 | 8.600 | ☐ TL/5265-00 | 5.300 |
| ☐ TL/0430-03 | 3.000 | ☐ TL/2860-03 | 4.400 | ☐ TL/2480-01 | 18.500 | ☐ TL/4630-00 | 18.500 |
| ☐ TL/2420-03 | 3.000 | ☐ TL/2870-03 | 4.400 | ☐ TL/4005-02 | 6.000 | ☐ TL/4380-00 | 1.950 |
| ☐ TL/1220-03 | 3.000 | ☐ TL/2470-03 | 4.400 | ☐ TL/4010-02 | 5.000 | ☐ TL/6270-00 | 10.000 |
| ☐ TL/0820-03 | 3.000 | ☐ TL/2010-03 | 3.600 | ☐ TL/4015-02 | 5.000 | ☐ TL/5215-00 | 3.800 |
| ☐ TL/2830-03 | 3.000 | ☐ TL/2880-03 | 3.600 | ☐ TL/4020-02 | 8.500 | ☐ TL/5865-00 | 7.350 |
| ☐ TL/2840-03 | 3.600 | ☐ TL/2450-03 | 3.600 | ☐ TL/4035-06 | 4.500 | ☐ TL/4320-00 | 2.250 |
| ☐ TL/0830-03 | 3.000 | ☐ TL/3260-03 | 4.400 | ☐ TL/2030-11 | 8.000 | ☐ TL/4950-00 | 3.300 |
| | | | | | | ☐ TL/6145-00 | 6.000 |

SP. 2/80

Kuriuskit

# LISTINO PREZZI

| TIPO | DESCRIZIONE | PREZZO |
|---|---|---|
| KS 100 | Miniricevitore FM | 7.800 |
| KS 119 | Comando a cloche per TV game | 6.500 |
| KS 120 | TV game | 42.500 |
| KS 130 | Miscelatore audio 2 canali | 6.700 |
| KS 140 | Indicatore di livello di uscita a LED | 14.900 |
| KS 142 | Indicatore di uscita a LED | 9.900 |
| KS 150 | Timer per tempi lunghi | 14.000 |
| KS 155 | Temporizzatore per luci scale | 13.500 |
| KS 160 | Timer fotografico | 17.500 |
| KS 200 | Micro trasmettitore | 10.000 |
| KS 205 | Modulo di commutazione per Millivoltmetri digitali | 59.500 |
| KS 210 | Millivoltmetro con visualiz. a cristalli liquidi | 46.900 |
| KS 220 | Millivoltmetro con visualizzatore a LED | 38.900 |
| KS 225 | Millivoltmetro digitale a LED | 49.500 |
| KS 230 | Amplificatore stereo 15+15 W RMS | 24.500 |
| KS 240 | Luci psichedeliche a 3 vie | 18.500 |
| KS 248 | Alimentatore stabilizzato 5 V 0,5 A | 6.000 |
| KS 250 | Alimentatore stabilizzato 12 V 0,5 A | 10.500 |
| KS 260 | Luci rotanti a 3 vie | 15.500 |
| KS 262 | Luci sequenziali a 10 canali | 26.500 |
| KS 265 | Lampeggiatore di potenza | 9.900 |
| KS 270 | Flascher elettronico | 21.500 |
| KS 280 | Amplificatore di super acuti | 5.500 |
| KS 290 | Equalizzatore a 4 vie | 11.500 |
| KS 300 | Big-ben | 16.000 |
| KS 310 | Innaffiatore automatico | 18.500 |
| KS 320 | Semaforo per modellismo | 25.000 |
| KS 330 | Generatore di onde quadre | 10.000 |
| KS 340 | Modulatore TV-VHF | 6.400 |
| KS 350 | Preamplificatore con vibrato | 9.500 |
| KS 360 | Segnalatore ottico acustico per bicicletta | 10.500 |
| KS 365 | Metronomo | 8.900 |
| KS 370 | Sirena elettronica bitonale | 9.000 |
| KS 380 | Stereo speaker protector | 10.500 |
| KS 401 | Orologio digitale | 22.900 |
| KS 410 | Orologio digitale per auto | 25.900 |
| KS 420 | Voltmetro digitale da pannello per c.c. | 29.000 |
| KS 430 | Termo-orologio | 29.500 |
| KS 450 | Antifurto per moto | 17.000 |
| KS 460 | Tester | 37.500 |
| KS 470 | Interruttore acustico | 15.500 |
| KS 490 | Carica batteria NI-CD | 13.900 |
| KS 500 | Provatransistor GO-NO-GO | 8.300 |

## ESTRATTO DAL CATALOGO LIBRI TECNICI G.B.C.

| | | |
|---|---|---|
| TL/3210-03 | L'elettronica e la fotografia | BTE-1 |
| TL/0410-03 | Come si lavora con i transistor vol. 1 | BTE-2 |
| TL/0810-03 | Come si costruisce un circuito elettronico | BTE-3 |
| TL/3220-03 | La luce in elettronica | BTE-4 |
| TL/2410-03 | Come si costruisce un ricevitore radio | BTE-5 |
| TL/0420-03 | Come si lavora con i transistor vol. 2 | BTE-6 |
| TL/2810-03 | Strumenti musicali ed elettronici | BTE-7 |
| TL/1610-03 | Strumenti di misura e verifica | BTE-8 |
| TL/3230-03 | Sistemi di allarme | BTE-9 |
| TL/1620-03 | Verifiche e misure elettroniche | BTE-10 |
| TL/2820-03 | Come si costruisce un amplificatore audio | BTE-11 |
| TL/1630-03 | Come si costruisce un tester | BTE-12 |
| TL/0430-03 | Come si lavora con i tiristori | BTE-13 |
| TL/2420-03 | Come si costruisce un telecomando | BTE-14 |
| TL/1220-03 | Come si usa il calcolatore tascabile | BTE-15 |
| TL/0820-03 | Circuiti dell'elettronica digitale | BTE-16 |
| TL/2830-03 | Come si costruisce un diffusore acustico | BTE-17 |
| TL/2840-03 | Come si costruisce un alimentatore | BTE-18 |
| TL/0830-03 | Come si lavora con i circuiti integrati | BTE-19 |
| TL/3240-03 | Come si costruisce un termometro elettronico | BTE-20 |
| TL/2850-03 | Come si costruisce un mixer | BTE-21 |
| TL/2430-03 | Come si costruisce un ricevitore FM | BTE-22 |
| TL/2900-03 | Effetti sonori per il ferromodellismo | BTE-23 |
| TL/0850-03 | Come si lavora con gli amplificatori operazionali | BTE-24 |
| TL/3270-03 | Telecomandi a raggi infrarossi per ferromodellismo | BTE-25 |
| TL/2920-03 | Strumenti elettronici per l'audio | BTE-26 |
| TL/2040-03 | Come si lavora con i relé | BTE-27 |
| TL/3250-03 | Il libro degli orologi elettronici. | MEA-1 |
| TL/2460-03 | Ricerca dei guasti nei radioricevitori | MEA-2 |
| TL/1210-03 | Cos'è un microprocessore | MEA-3 |
| TL/0440-03 | Dizionario dei semiconduttori | MEA-4 |
| TL/2860-03 | L'organo elettronico | MEA-5 |
| TL/2870-03 | Il libro dei circuiti HI-FI | MEA-6 |
| TL/2470-03 | Guida alla riparazione della TV a colori | MEA-7 |
| TL/2010-03 | Il circuito RC | MEA-8 |
| TL/2880-03 | Alimentatori con circuiti integrati | MEA-9 |
| TL/2450-03 | Il libro delle antenne: Teoria | MEA-10 |
| TL/3260-03 | Elettronica per film e foto | MEA-11 |
| TL/1650-03 | Il libro degli oscilloscopi | MEA-12 |
| TL/2890-03 | Il libro dei miscelatori | MEA-13 |
| TL/1640-03 | Metodi di misura per radioamatori | MEA-14 |
| TL/2440-03 | Il libro delle antenne: pratica | MEA-15 |
| TL/1240-03 | Progetti ed analisi di sistemi | MEA-16 |
| TL/0860-03 | Esperimenti di algebra dei circuiti | MEA-17 |
| TL/0450-03 | Manuale di optoelettronica | MEA-18 |
| TL/0880-03 | Manuale dei circuiti a semiconduttori | MEA-19 |
| TL/1670-03 | Il libro del voltmetro elettronico | MEA-20 |
| TL/2960-03 | Il libro dei microfoni | MEA-21 |
| TL/1680-03 | Il libro degli strumenti ad indicatore | MEA-22 |
| TL/0840-01 | Applicazioni ed esperimenti con il Timer 555 | |
| TL/2480-01 | Il manuale del riparatore TV | |
| TL/4005-02 | Equivalenze e caratteri dei transistor | |
| TL/4010-02 | Equivalenze dei transistor giapponesi | |
| TL/4015-02 | Equiv. dei transistor e tubi profess. Siemens | |
| TL/4020-02 | Equivalenze dei circuiti integrati lineari | |
| TL/4035-06 | Catalogo semiconduttori ECG-Sylvania | |
| TL/2030-11 | Nuova guida del riparatore TV | |
| TL/2510-12 | Antenne per la riparazione televisiva | |
| TL/3280-03 | Elettronica per il ferromodellismo | MEA-23 |
| TL/2970-03 | Manuale dell'operatore DX | MEA-24 |
| TL/2980-03 | Dizionario dell'organo elettronico | MEA-25 |
| TL/2990-03 | Il libro delle casse acustiche | MEA-26 |
| TL/0890-03 | Come si legge un circuito elettronico | MEA-27 |
| TL/0385-03 | Antenne | |
| TL/4040-02 | Guida alla sostituzione dei semiconduttori nei TV colore | |
| TL/5890-00 | RF Transistors and hybrid circuits 79-SGS | |
| TL/4690-00 | C MOS DB - Motorola | |
| TL/0030-01 | Bugbook III | |
| TL/5265-00 | Corso introduttivo all'impiego dei µC | |
| TL/4630-00 | M6800 microprocessor application manual | |
| TL/4380-00 | F8 guide to programming | |
| TL/6270-00 | Linguaggio assembler | |
| TL/5215-00 | SC4b | |
| TL/5865-00 | Microcomputer CLZ80 | |
| TL/4320-00 | Diode data book | |
| TL/4950-00 | Discrete data book | |
| TL/6145-00 | $IC_s$ for entertainement electronics | |



# LISTINO PREZZI

| TIPO | DESCRIZIONE | PREZZO |
|---|---|---|
| UK 11/W | Sirena elettronica | 17.500 |
| UK 85 | Automatic recording telephon set | 29.800 |
| UK 85/W | Automatic recording telephon set (mont) | 37.500 |
| UK 88 | Telephon system | 52.500 |
| UK 88/W | Telephon system (montato) | 59.000 |
| UK 108 | Micro trasmettitore FM | 14.500 |
| UK 108/W | Micro trasmettitore FM (montato) | 15.500 |
| UK 113/U | Amplificatore a C.I. mono 10 W | 11.000 |
| UK 114/U | Amplificatore a C.I. mono 10 W | 17.000 |
| UK 145/A | Amplificatore di bassa freq. 1,5 W | 12.000 |
| UK 146/U | Amplificatore B.F. 2 W | 7.500 |
| UK 150 | Voltmetro d'uscita amplificato stereo | 13.900 |
| UK 166 | Pre-ampli stereo equalizzato R.I.A.A. | 19.500 |
| UK 169 | Pre-ampli stereo equalizzato R.I.A.A. | 7.300 |
| UK 173 | Pre-amplificatore con compressore espansore dinamico | 12.000 |
| UK 196/U | Amplificatore a C.I. mono 5 W | 9.500 |
| UK 205 | Dispositivo per l'ascolto individuale TV | 9.800 |
| UK 220 | Iniettore di segnali | 7.400 |
| UK 232 | Amplificatore d'antenna AM-FM | 8.400 |
| UK 232/W | Amplificatore d'antenna AM-FM (mont) | 10.000 |
| UK 233 | Amplificatore d'antenna AM-FM per autoradio | 9.000 |
| UK 233/W | Amplificatore d'antenna AM-FM per autoradio (montato) | 11.000 |
| UK 242 | Lampeggiatore elettronico di emergenza | 11.500 |
| UK 253 | Decodificatore stereo FM | 11.000 |
| UK 263 | Batteria elettronica | 73.000 |
| UK 263/W | Batteria elettronica (montato) | 89.000 |
| UK 264 | Leslie elettronico | 39.000 |
| UK 264/W | Leslie elettronico (montato) | 49.000 |
| UK 271 | Amplificatore a C.I. con controllo di tono e volume | 15.600 |
| UK 275 | Pre-ampli microfonico | 13.900 |
| UK 277 | Pre-ampli microfonico | 6.900 |
| UK 305/A | Trasmettitore FM HI-FI | 7.500 |
| UK 345/A | Ricevitore miniaturizzato per radio comando | 16.000 |
| UK 355/C | Trasmettitore FM 60÷140 MHz | 20.000 |
| UK 402 | Grid dip meter | 39.500 |
| UK 406 | Signal tracer portatile | 31.000 |
| UK 414/W | Box di resistenze (montato) | 5.900 |
| UK 428 | Multimetro digitale | 140.000 |
| UK 450/S | Generatore sweep | 40.000 |
| UK 470/S | Calibrated marker generator | 46.900 |
| UK 481 | Carica batterie per autovettura | 29.900 |
| UK 502/U | Radio ricevitore OM-OL | 11.000 |
| UK 506 | Radio sveglia digitale | 47.000 |
| UK 521 | Sintonizzatore AM | 15.000 |
| UK 562 | Prova transistori rapido | 24.900 |
| UK 615 | Alimentatore 24 Vc.c. - 1 A | 15.000 |
| UK 629 | Alimentatore multitensione | 8.900 |
| UK 639 | Interruttore varialuce sensitivo | 19.000 |
| UK 653 | Alimentatore stabilizzato 9-14 Vc.c.- 2,5 A | 37.000 |
| UK 677 | Alimentatore stabilizzato 0-20 Wc.c. 0-2,5 A | 65.900 |
| UK 713 | Miscelatore microfonico 5 canali | 32.500 |
| UK 713/W | Miscelatore microfonico 5 canali (mont) | 37.500 |
| UK 716 | Miscelatore stereo 3 ingressi | 35.700 |
| UK 716/W | Miscelatore stereo 3 ingressi (montato) | 40.900 |
| UK 718 | Miscelatore stereo 6 ingressi | 109.000 |
| UK 718/W | Miscelatore stereo 6 ingressi (montato) | 148.000 |
| UK 726 | Modulatore di luce microfonico | 17.200 |
| UK 733/A | Luci psichedeliche 3x1000 W | 41.900 |
| UK 743 | Generatore di luci psichedeliche 3x1500 | 59.500 |
| UK 743/W | Generatore di luci psichedeliche 3x1500 (montato) | 66.500 |
| UK 770 | Unità di commutazione per giradischi | 9.500 |
| UK 780 | Circuito elettronico per ricerca metalli | 24.000 |
| UK 790 | Allarme capacitivo | 20.000 |
| UK 798 | Filtro cross-over a 3 canali 12 dB/ottava | 24.000 |
| UK 799 | Filtro cross-over a 2 canali 12 dB/ottava | 9.500 |
| UK 814 | Trasmettitore per barriera ultrasuonica | 11.300 |
| UK 821 | Orologio sveglia digitale | 25.500 |
| UK 823 | Allarme per auto | 16.500 |
| UK 873 | Caricatore automatico per proiettore di diapositive | 23.000 |
| UK 873/W | Caricatore automatico per proiettore di diapositive | 27.000 |
| UK 875 | Accensione elettronica a scarica capacitiva | 24.500 |
| UK 875/W | Accensione elettronica a scarica capacitiva | 28.000 |
| UK 890 | Miscelatore a due canali | 11.500 |
| UK 960 | Convertitore | 19.900 |
| UK 970 | TV games | 22.900 |
| UK 980/W | Modulatore UHF (montato) | 6.400 |
| UK 981/W | Modulatore video (montato) | 6.900 |
| UK 992 | Filtro di banda da 26 a 30 MHz | 14.500 |
| UK 993 | Generatore di reticolo | 36.000 |
| UK 993/W | Generatore di reticolo (montato) | 41.000 |

**CONTI CORRENTI POSTALI**
**RICEVUTA** di un versamento di **L.** ..............

Lire ..............................

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

**Via V. Monti, 15 - 20123 Milano**

eseguito da ..............................

residente in ..............................

*addì* ..............................

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

**L'UFFICIALE POSTALE**

Cartellino del bollettario numerato d'accettazione

tassa | data | progress.

---

**Bollettino di L.** ..............

Lire ..............................

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

**Via V. Monti, 15 - 20123 Milano**

eseguito da ..............................

residente in ..............................

*addì* ..............................

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

**L'UFF. POSTALE**

Bollo a data

---

**CONTI CORRENTI POSTALI**
**Certificato di accreditam. di L.** ..............

Lire ..............................

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.**

**Via V. Monti, 15 - 20123 Milano**

eseguito da ..............................

residente in .............. via ..............

*addì* ..............................

Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

**L'UFFICIALE POSTALE**

N. .............. del bollettario ch 9

**Importante: non scrivere nella zona sottostante!**

data | progress. | numero conto | importo

Mod. ch-8-*bis* AUT. cod. 127902

>000000003152756<

**IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !**

## AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione ufficio conti correnti di Milano n° 2365 del 22-12-1977.

## PER ABBONAMENTO MARZO/DICEMBRE 1980 A:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ☐ SP | L 13.000 | ☐ SP + SE | L 25.000 | ☐ SP + SE + EK | L 40.000 |
| ☐ SE | L 14.000 | ☐ SP + EK | L 27.000 | ☐ SP + SE + MC | L 39.000 |
| ☐ EK | L 16.000 | ☐ SP + MC | L 26.000 | ☐ SE + EK + MC | L 42.000 |
| ☐ MC | L 15.000 | ☐ SE + EK | L 28.000 | ☐ SP + EK + MC | L 41.000 |
| ☐ MN | L 18.000 | ☐ SE + MC | L 29.000 | ☐ SP + SE + EK | |
| ☐ MC + MN | L 32.000 | ☐ EK + MC | L 30.000 | ☐ + MC + MN | L 55.000 |

SP = Sperimentare; SE = Selezione di Tecnica RTV; EK = Elektor; MC = Millecanali; MN = Millecanali Notizie.

☐ Nuovo Abbonato ☐ Rinnovo

.................................................
Codice Abbonato

cognome

nome

via

città cap.

RIV

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

# TRANSISTORI

## dati e disposizione dei terminali tipi dei più comuni

### Transistori planari epitassiali al Si per stadi di ingresso e stadi pilota Bf a basso rumore

TO-92 a. TO-18. X-55 a

| | | | Valori limite per Tu = 25 °C: Tensione collettore emettitore | Tensione collettore emettitore | Tensione emettitore base | Corrente di collettore | Corrente di collettore di picco | Potenza dissipata TO18x55 | Valori caratteristici per Tu = 25 °C: Coefficiente amplificazione dinamica corrente $I_C$ = 2 mA, $V_{CE}$ = 5 V, f = 1 kHz | Coefficiente amplificazione statica corrente $I_C$ = 2 mA, $V_{CE}$ = 5 V | Frequenza di taglio $V_{CE}$ = 5 V, $-I_E$ = 10 mA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $V_{CES}$ | $V_{CEO}$ | $V_{EBO}$ | $I_C$ (mA) | $I_{CM}$ (mA) | $P_{tot}$ (mW) | $h_{21e}$ | $h_{21E}$ | $f_T$ (MHz) |
| n | BC 107 | BC 237 | 50 | 45 | 6 | 100 | 200 | 300 | 125...900 | 110...850 | 300 (> 150) |
| n | BC 108 | BC 238 | 30 | 20 | 5 | 100 | 200 | 300 | 125...900 | 110...850 | 300 (> 150) |
| n | BC 109 | BC 239 | 30 | 20 | 5 | 100 | – | 300 | 240...900 | 200...850 | 300 (> 150) |
| p | BC 177 | BC 307 | 50 | 45 | 5 | 100 | 200 | 300 | 75...500 | 65...480 | 200 |
| p | BC 178 | BC 308 | 30 | 25 | 5 | 100 | 200 | 300 | 75...500 | 65...480 | 200 |

### Transistori planari epitassiali al Si da 100 mA per stadi di ingresso Bf a basso rumore



TO-92 a

| | | Valori limite per Tu = 25 °C: Tensione collettore base | Tensione collettore emettitore | Tensione emettitore base | Potenza dissipata | Corrente dispersione collettore base $-V_{CB}$ = 30 V | Valori caratteristici per Tu = 25 °C: Coefficiente amplificazione statica $-I_C$ = 2 mA, $V_{CE}$ = 5 V | Frequenza di taglio $-I_C$ = 10 mA, $-V_{CE}$ = 5 V | Fattore rumore $-V_{CE}$ = 5 V, $-I_C$ = 2 mA, $R_G$ = 2 kΩ, f = 30 Hz bis 15 kHz | Tensione rumore $-V_{CE}$ = 5 V, $-I_C$ = 0.2 mA, $R_g$ = 2 kΩ, f = 10...50 Hz | Tensione saturazione collettore emettitore $-I_C$ = 10 mA, $-I_B$ = 0.5 mA | Tensione giunzione base emettitore $-I_C$ = 10 mA, $-I_B$ = 0.5 mA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $-V_{CBO}$ | $-V_{CEO}$ | $-V_{EBO}$ | $P_{tot}$ (mA) | $I_{CBO}$ (mA) | $h_{21E}$ | $f_T$ (MHz) | F (dB) | $E_n$ (µV) | $U_{CE\,sat}$ (V) | $U_{BE\,sat}$ (V) |
| p | BC 415 | 45 | 30 | 5 | 300 | < 15 | 110...850 | > 150 | < 2 | < 0,11 | < 0,3 | < 0,8 |
| p | BC 415A | 45 | 30 | 5 | 300 | < 15 | 110...240 | > 150 | < 2 | < 0,11 | < 0,3 | < 0,8 |
| p | BC 415B | 45 | 30 | 5 | 300 | < 15 | 200...480 | > 150 | < 2 | < 0,11 | < 0,3 | < 0,8 |
| p | BC 415C | 45 | 30 | 5 | 300 | < 15 | 400...850 | > 150 | < 2 | < 0,11 | < 0,3 | < 0,8 |
| n | BC 414 | 50 | 45 | 5 | 300 | < 15 | 200...850 | > 150 | < 3 | < 0,135 | < 0,2 | < 0,83 |
| n | BC 414B | 50 | 45 | 5 | 300 | < 15 | 200...450 | > 150 | < 3 | < 0,135 | < 0,2 | < 0,83 |
| n | BC 414C | 50 | 45 | 5 | 300 | < 15 | 420...850 | > 150 | < 3 | < 0,135 | < 0,2 | < 0,83 |

### Transistori npn planari epitassiali al Si per amplificatori Hf



X-55 a

| | Valori limite per Tu = 25 °C: Tensione collettore base | Tensione collettore emettitore | | Tensione emettitore base | Corrente collettore | Potenza dissipata | Valori caratteristici per Tu = 25 °C: Coefficiente amplificazione statica corrente $V_{CE}$ = 10 V, $I_C$ = 1 mA | Frequenza di taglio $V_{CE}$ = 10 V, $I_C$ = 1 mA | Capacità di reazione $V_{CEO}$ = 10 V, $I_C$ = 1 mA, f = 450 kHz | Fattore di rumore f = 100 MHz, $R_G$ = 100 Ω, $V_{CE}$ = 10 V, $I_C$ = 1 mA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_{CBO}$ | $V_{CEO}$ | $V_{CES}$ | $V_{EBO}$ | $I_C$ (mA) | $P_{tot}$ (mW) | $h_{21E}$ | $f_T$ MHz | $C_{12e}$ pF | F (dB) |
| BF 254 | 30 | 30 | 30 | 5 | 30 | 300 | 67...222 | 250 | 0,85 | 4 |
| BF 255 | 30 | 30 | 30 | 5 | 30 | 300 | 35...125 | 200 | 0,85 | 4 |

### Transistore planare epitassiale al Si per amplificatore Bf ad elevata corrente di collettore



TO-39

| | | Valori limite per Tu = 25 °C: Tensione collettore emettitore | Tensione collettore emettitore | Tensione base emettitore | Corrente di collettore | Potenza dissipata ($T_G$ = 25 °C) | Valori caratteristici per Tu = 25 °C: Coefficiente amplificazione statica corrente $V_{CE}$ = 1 V, $I_C$ = 300 mA | $I_C$ = 1 A | Tensione collettore saturazione emettitore $I_C$ = 1/0,5 A, $I_B$ = 0,1/0,05 A | Frequenza di taglio $I_C$ = 50/10 mA, $V_{CE}$ = 10/5 V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $V_{CBO}$ | $V_{CES}$ $V_{CEO}$ | $V_{EBO}$ | $I_C$ (mA) | $P_{tot}$ (mW) | $h_{21E}$ | $h_{21E}$ | $V_{CEsat}$ (V) | $f_T$ (MHz) |
| n | BC 140 | 80 | 40 | 7 | 1000 | 800 (4250) | 40...250 | > 20 | 0,5 (< 1) | 200 (> 50) |
| n | BC 141 | 100 | 60 | 7 | 1000 | 800 (4250) | 40...250 | > 20 | 0,5 (< 1) | 200 (> 50) |
| p | BC 160 | 60 | 40 | 5 | 1000 | 800 (4250) | 40...250 | > 20 | 0,5 (< 1) | 200 (> 50) |
| p | BC 161 | 80 | 60 | 5 | 1000 | 800 (4250) | 40...250 | > 20 | 0,5 (< 1) | 200 (> 50) |

### Transistori npn planari epitassiali al Si per amplificatori e commutatori veloci

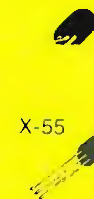


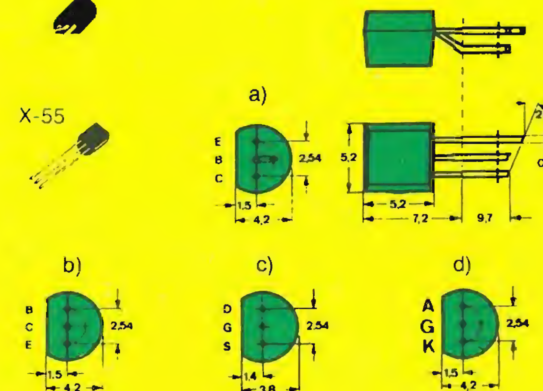
TO-39

| | Valori limite per Tu = 25 °C: Tensione collettore base | Tensione collettore emettitore | Tensione emettitore base | Potenza dissipata ($T_G$ = 25 °C) | Temperatura giunzione | Valori caratteristici per Tu = 25 °C: Coefficiente di amplificazione statica di corrente $I_C$ = 10 µA | $I_C$ = 100 µA | $V_{CE}$ = 10 V, $I_C$ = 10 mA | $I_C$ = 150 mA | $I_C$ = 500 mA | Frequenza di taglio $I_C$ = 50 mA, $V_{CE}$ = 10 V, f = 20 MHz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_{CBO}$ | $V_{CER}$ $V_{CEO}$ | $V_{EBO}$ | $P_{tot}$ (W) | $T_j$ (°C) | $h_{21E}$ | $h_{21E}$ | $h_{21E}$ | $h_{21E}$ | $h_{21E}$ | $f_T$ (MHz) |
| 2 N 1613 | 75 | 50 | 7 | 0,8 (3) | 200 | – | > 20 | > 35 | 40...120[1]) | > 20 | 160 (> 60) |
| 2 N 1711 | 75 | 50 | 7 | 0,8 (3) | 200 | > 20 | > 35 | > 75 | 100...300[1]) | > 40 | 200 (> 70) |

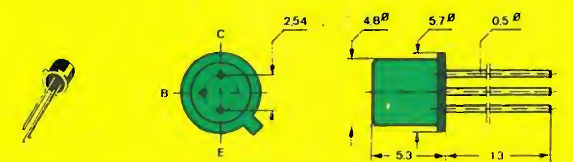
### Custodia in plastica ≈ TO-92

TO-18 compatibile



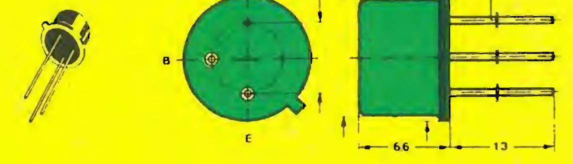




### Custodia metallica TO-18



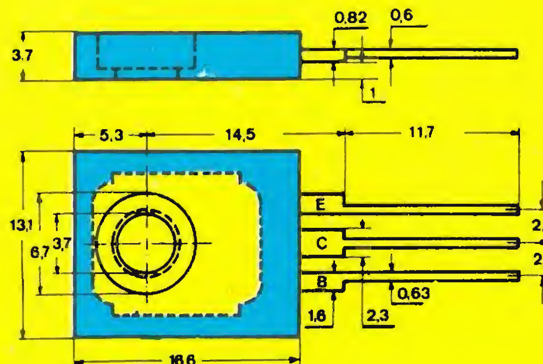

Collettore connesso alla custodia

### Custodia metallica TO-39

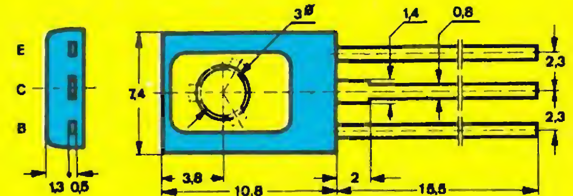



Collettore connesso alla custodia

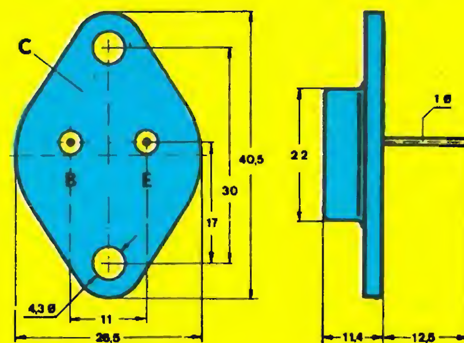
### Custodia 199 ≈ TOP-66




### Custodia normale SOT 32 ≈ TO-126

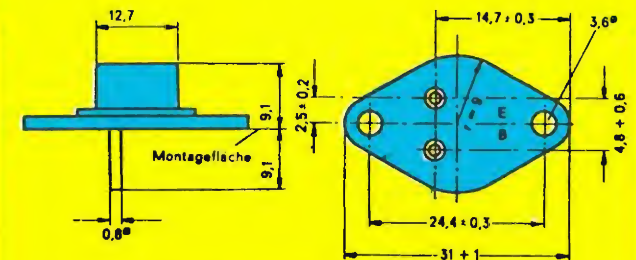



### Custodia metallica TO-3




Collettore connesso alla custodia

### Custodia metallica TO-66




Collettore connesso alla custodia

I POSTER DI SPERIMENTARE 4°
TRANSISTORI

# dati e disposizione dei terminali dei tipi più comuni

*In questo poster e nel successivo sono riportati i transistori di maggiore impiego in campo hobbistico, e di ciascuno di essi sono indicati i parametri principali e la zoccolatura relativa. Nostra intenzione è infatti aiutare il lettore nella realizzazione dei montaggi elettronici e nel lavoro di progetto e sperimentazione di nuovi circuiti. È vero che le indicazioni qui riportate si ritrovano nei libri "data book" delle case costruttrici; d'altronde, però, non tutti si possono permettere tali manuali (dal costo tutt'altro che indifferente!) e poi non è facile orientarsi nella giungla di cifre e grafici che forma la definizione di ogni singolo componente.*

*La conoscenza dei parametri principali di un transistore e la capacità di "leggere" un circuito (quali parametri del transistore impiegato sono funzionali al circuito stesso) possono essere di valido aiuto nella verifica del funzionamento e nella ricerca di transistori equivalenti a quello indicato dal progettista. Ricordiamo che per le necessarie informazioni circa l'analisi di un circuito e la corretta interpretazione dei parametri che definiscono un componente a semiconduttore, il lettore può riferirsi al "Corso di formazione elettronica" di cui si è iniziata la pubblicazione.*

*Qui di seguito diamo alcune definizioni necessarie per la lettura dei poster stessi: sul retro del poster del prossimo mese daremo invece un esauriente glossario dei simboli convenzionali normalmente impiegati dai manuali tecnici relativi ai componenti a semiconduttore. Ci spieghiamo meglio.*

*Consideriamo ad esempio un preamplificatore per bassa frequenza. Il progettista ha indicato nell'elenco componenti che i transistori da lui impiegati sono BC 109 C. Noi siamo sprovvisti di tali transistori, e desideriamo vedere se esistono equivalenti che sono già in nostro possesso. Una fonte da cui ricavare l'informazione che ci interessa sono senz'altro le tavole di equivalenza: però occorre ricordarsi che le tavole di equivalenza (qualora stabiliscano una equivalenza fra transistori diversi, e non fra le diverse sigle con cui può essere commercializzato lo stesso transistore!) sono piuttosto arbitrarie. Infatti si stabilisce una equivalenza fra due transistori diversi considerando l'affinità di alcuni parametri dei transistori in rapporto all'impiego più comune.*

*Non è detto però che tale scelta arbitraria debba sempre considerarsi valida. Per due motivi soprattutto: primo, perché non è detto che il transistore, nel nostro caso specifico, si trovi a funzionare in condizioni classiche (ad esempio, può essere montato in un circuito cascode - i parametri coinvolti sono diversi da quelli relativi alla più normale configurazione ad emettitore comune); secondo, perché alcuni parametri ritenuti arbitrariamente fondamentali sono invece nel nostro caso secondari, o viceversa.*

*Per tornare al nostro esempio, supponiamo ancora che il preamplificatore in questione sia composto da un primo transistore connesso come amplificatore ad emettitore comune e da un secondo transistore connesso come inseguitore d'emettitore (collettore comune).*

*La sostituzione del secondo transistore in pratica non pone generalmente grossi problemi; questo perché molti parametri (ad esempio le capacità interne del transistore) hanno poca influenza sul corretto funzionamento dello stadio.*

*Il primo transistore invece è molto più critico nella scelta: molti suoi parametri (guadagno, frequenza di taglio, capacità interne, ecc.) possono infatti influenzare la stabilità dello stadio, la curva di risposta in frequenza, ecc.*

*In entrambi i casi, alcuni parametri devono comunque essere rispettati: la massima tensione di lavoro, oppure la massima dissipazione, o ancora (visto che si tratta di un circuito per bassa frequenza) la cifra di rumore rispetto alle particolari condizioni di impiego.*

*Da un'analisi di questo genere è anche possibile scegliere transistori il cui inserimento nel circuito considerato determina un miglioramento delle caratteristiche complessive.*

*Le osservazioni fino ad ora svolte sono evidentemente relative; sarebbe cosa migliore entrare direttamente nel merito di un circuito sviluppando con un esempio le argomentazioni fatte. Ma non ne abbiamo lo spazio, in questa sede.*

*Basti al lettore il fatto che abbiamo cercato di "centrare" il problema, e che, con i poster di questo e del prossimo numero di Sperimentare, forniamo un indispensabile ingrediente per la sua soluzione.*

**Elettrodi - identificazione**

B o b = base del transistore
E o e = emettitore del transistore
C o c = collettore del transistore

**Circuiti fondamentali**

Circuito con emettitore comune: il circuito d'ingresso e quello d'uscita hanno in comune l'emettitore.
Circuito con base comune: il circuito di ingresso e quello d'uscita hanno in comune la base.
Circuito con collettore comune: i circuiti d'ingresso e quello d'uscita hanno in comune il collettore.

**Tensioni**

Le tensioni vengono rappresentate dai simboli V oppure v (in alcuni sistemi viene impiegata la lettera U), con l'aggiunta di due indici.

Il primo indice indica l'elettrodo sul quale viene misurata la tensione. Il secondo indice indica l'elettrodo al quale viene riferita la misura (in generale è l'elettrodo comune). Le tensioni di alimentazione vengono indicate ripetendo il primo indice; in questo caso l'elettrodo al quale è riferita la misura viene indicato mediante un terzo indice. A volte, per evitare ambiguità o confusione, le tensioni di alimentazione sono indicate con l'indice S.

Esempi

$V_{CB}$ o $V_{cb}$ = tensione di collettore (base comune)
$V_{CE}$ o $V_{ce}$ = tensione di collettore (emettitore comune)
$V_{CCE}$ = tensione di alimentazione di collettore (emettitore comune).

**Correnti**

Viene considerata positiva una corrente che circola nel senso convenzionale dal circuito esterno verso l'elettrodo. L'indice indica l'elettrodo cui si riferisce la misura.

**Esempi:**

$I_B$ o $I_b$ = corrente di base
$I_S$ = corrente della sorgente di alimentazione

**Correnti di dispersione**

Le correnti di dispersione vengono indicate mediante tre indici. I primi due indicano gli elettrodi attraverso i quali passa la corrente misurata, il terzo sta ad indicare che nel restante elettrodo la corrente è nulla, ossia il circuito è aperto.

Esempi:

$I_{CEO}$ = corrente di dispersione di collettore con circuito di base aperto.

**Sistemi di parametri**

Le proprietà elettriche di un transistore possono essere rappresentate sotto forma di quantità numeriche, dette parametri, le quali indicano le relazioni esistenti tra le tensioni e le correnti in ingresso e in uscita. Viene chiamato sistema di parametri l'insieme dei parametri necessari alla definizione delle caratteristiche elettriche di un componente.

1) Parametri Y. Il sistema dei parametri Y è basato sul fatto che nei circuiti a corrente alternata la relazione fra corrente e tensione è I = V/Z, dove Z è l'impedenza, oppure I = V·Y, dove Y è l'ammettenza.

Come dice il loro nome, i parametri Y sono quindi una serie di coefficenti che rappresentano delle ammettenze in determinate condizioni.

I parametri Y possiedono normalmente due indici; l'uno, numerico, indica l'elettrodo del componente (la corrispondenza è arbitraria); l'altro, letterale, ha il seguente significato:

i = ingresso
o = uscita
f = trasferimento in senso diretto
r = trasferimento in senso inverso

L'uso del sistema dei parametri è particolarmente utile quando si consideri il transistore funzionante a frequenze alte, per esempio in amplificatori selettivi dove sia l'ingresso che l'uscita sono connessi a circuiti accordati, cosicché le ammettenze si sommano.

2) Parametri h. Un altro sistema di parametri usato per descrivere il funzionamento di un transistore è il sistema dei parametri h o "parametri ibridi"; occorre fare attenzione infatti perché non tutti hanno le stesse dimensioni. I parametri h sono usati principalmente nelle applicazioni di bassa frequenza, come negli amplificatori audio, per i quali la configurazione ad emettitore comune è generalmente adottata.

3) Parametri a. Il vantaggio del sistema dei parametri a è quello di rendere immediatamente evidente le relazioni esistenti tra ingresso e uscita. Il suo impiego è molto conveniente nel calcolo di circuiti connessi in cascata.

TRANSISTORI